



TUGAS AKHIR - SS 141501

**FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI *UNMET*
NEED KB DI INDONESIA DENGAN PENDEKATAN
REGRESI SEMIPARAMETRIK *SPLINE***

**ANINDIA YURIDIANI
NRP 1313 105 010**

**DOSEN PEMBIMBING
Prof. Dr. Drs I Nyoman Budiantara, M.Si**

Program Studi S-1 Statistika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2015



FINAL PROJECT - SS 141501

AFFECTING FACTORS OF *UNMET NEED* NUMBERS IN INDONESIA USING SPLINE SEMIPARAMETRIC REGRESSION

**ANINDIA YURIDIANI
NRP 1313 105 010**

**SUPERVISOR
Prof. Dr. Drs I Nyoman Budiantara, M.Si**

Undergraduate Programme of Statistics
Faculty Of Mathematics And Natural Sciences
Sepuluh Nopember Institute Of Technology
Surabaya 2015

LEMBAR PENGESAHAN
FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI
UNMET NEED KB DI INDONESIA DENGAN
PENDEKATAN REGRESI
SEMIPARAMETRIK SPLINE

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana
pada
Program Studi S-1 Jurusan Statistika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :
ANINDIA YURIDIANI
NRP. 1313 105 010

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

Prof. Dr. Drs I Nyoman Budiantara
NIP. 19650603 198903 1 003

(*[Signature]*
10/2)

Mengetahui
Ketua Jurusan Statistika FMIPA-ITS

[Signature]
Dr. Muhammad Mashuri, MT.
NIP. 19620408 198701 1 001
SURABAYA, Juli 2015

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI UNMET NEED KB DI INDONESIA DENGAN PENDEKATAN REGRESI SEMIPARAMETRIK SPLINE

Nama Mahasiswa : Anindia Yuridiani
NRP : 1313105010
Program Studi : Sarjana
Jurusan : Statistika FMIPA-ITS
Dosen Pembimbing : Prof. Dr. Drs I Nyoman Budiantara

Abstrak

Unmet need didefinisikan sebagai suatu keadaan dimana seorang wanita berharap untuk mencegah dan menunda kehamilannya tetapi disaat yang sama tidak menggunakan alat kontrasepsi apapun. Salah satu masalah dalam pengelolaan program KB yaitu masih tingginya angka unmet need KB di Indonesia. Perumusan masalah yang dapat diambil adalah pemodelan regresi semiparametrik spline pada faktor-faktor yang mempengaruhi unmet need KB di Indonesia. Tujuan penelitian ini adalah memodelkan faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya unmet need KB di Indonesia dengan regresi semiparametrik spline. Berdasarkan analisis dan pembahasan, terdapat 4 variabel yang signifikan, yaitu variabel median lamanya tahun sekolah wanita, persentase wanita/pria kawin yang mengetahui setidaknya satu jenis alat/cara KB modern, persentase wanita bekerja, dan jumlah tempat pelayanan KB. Model terbaik yang dihasilkan dengan R-Square 82,81% adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\hat{y} = & 52,42 + 1,521x_1 - 0,58x_2 + 0,054t_1 + 9,476(t_{11} - 61)_+ \\ & - 2,74(t_{12} - 61,6)_+ + 17,89(t_{13} - 62,2)_+ + 0,746t_2 - 0,67(t_{21} - 7,1)_+ \\ & - 0,64(t_{22} - 7,4)_+ - 0,61(t_{23} - 7,6)_+ + 0,151(t_{31} - 2184)_+ \\ & - 0,16(t_{33} - 2335)_+ - 0,007t_4 + 0,021(t_{41} - 344,3)_+ - 0,03(t_{43} - 369)_+\end{aligned}$$

Kata Kunci : Keluarga Berencana, Unmet Need, Regresi Semiparametrik, Regresi Spline.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

AFFECTING FACTORS OF UNMET NEED NUMBERS IN INDONESIA USING SEMIPARAMETRIC REGRESSION SPLINE

Name of Student : Anindia Yuridiani
NRP : 1313105010
Department : Statistics FMIPA-ITS
Supervisor : Prof. Dr. Drs I Nyoman Budiantara

Abstract

Unmet need is defined as a situation where a woman hoping to prevent or delay pregnancy but at the same time she is not using any contraception. One of the problem of family planning programs in Indonesia is the high number of unmet need. The main problem of this study is how is the model of influence factors of the occurrence of unmet need in Indonesia using semiparametric regression spline. The purpose of this study is for modelling the factors that influence the occurrence of unmet need in Indonesia using semiparametric regression spline. Based on the analysis, the significant predictor variables are women's length of the school year, the percentage of married women or married men who know at least one type of modern contraception, the percentage of working women, and the number of family planning services. The best model with R-Square 82.81% as follows.

$$\begin{aligned}\hat{y} = & 52,42 + 1,521x_1 - 0,58x_2 + 0,054t_1 + 9,476(t_{11} - 61)_+ \\ & - 2,74(t_{12} - 61,6)_+ + 17,89(t_{13} - 62,2)_+ + 0,746t_2 - 0,67(t_{21} - 7,1)_+ \\ & - 0,64(t_{22} - 7,4)_+ - 0,61(t_{23} - 7,6)_+ + 0,151(t_{31} - 2184)_+ \\ & - 0,16(t_{33} - 2335)_+ - 0,007t_4 + 0,021(t_{41} - 344,3)_+ - 0,03(t_{43} - 369)_+\end{aligned}$$

Keywords : *Family Planning, Unmet Need, Semiparametric Regression, Spline Regression.*

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan kekuatan-Nya serta shalawat dan salam penulis panjatkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW atas suri tauladannya dalam kehidupan ini. Sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul **"FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI UNMET NEED KB DI INDONESIA DENGAN PENDEKATAN REGRESI SEMIPARAMETRIK SPLINE"**.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, banyak pihak yang telah membantu, sehingga dengan segala hormat penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang tua dan saudara tercinta yang senantiasa memberikan doa, semangat, kasih sayang serta dukungan moral yang luar biasa. Terima kasih atas segala pengorbanan yang diberikan.
2. Bapak Prof. Dr. Drs. I Nyoman Budiantara, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan ilmu dan arahan demi terselesainya Tugas Akhir ini.
3. Ibu Dr. Vita Ratnasari dan Bapak Dr. Wahyu Wibowo selaku tim penguji atas saran-saran yang membangun untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini
4. Ibu Dra. Lucia Aridinanti, MT selaku Dosen Wali atas bimbingannya yang bermanfaat.
5. Bapak Dr. Muhammad Mashuri, MT selaku Ketua Jurusan Statistika-ITS.
6. Sahabat-sahabat terbaik, Fifi, Nessa, Nia, Yaumil, Ayuk, Holis, Pitri, Fanni, dan Rana atas kebersamaan, canda tawa, mimpi dan semangat yang luar biasa selama ini.
7. Tri Agung Widiyanto, terima kasih atas semangat, kekuatan, dukungan untuk penulis.
8. Teman-teman Regresi Spline, terima kasih atas segala ilmu dan diskusi yang diberikan.

9. Teman-teman seperjuangan Tugas Akhir S1 Lintas Jalur Statistika 2013, semoga kekeluargaan ini tidak berhenti sampai disini.
10. Teman-teman angkatan 2010 atas segala bantuannya.
11. Seluruh pihak yang banyak membantu terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diharapkan dari semua pihak untuk tahap pengembangan selanjutnya. Besar harapan penulis bahwa saran dan kritik sekecil apapun dalam Tugas Akhir ini akan bermanfaat bagi semua pihak dan dapat menambah pengetahuan.

Surabaya, Juli 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	vii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT	xi
KATA PENGANTAR	xiii
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL.....	xxi
DAFTAR LAMPIRAN	xxiii

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan	5
1.4. Manfaat	5
1.5. Batasan Masalah	5

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Statistika Deskriptif	7
2.2. Uji Nonlinieritas	7
2.2.1 Uji Nonlinier Ramsey's Reset.....	7
2.3. Analisis Regresi	8
2.3.1 Regresi Nonparametrik.....	9
2.3.2 Regresi Semiparametrik	10
2.3.2 Regresi Spline	10
2.3.4 Regresi Spline Multivariabel.....	11
2.3.4.1 Pemilihan Titik Knot Optimal.....	11
2.3.4.2 Pengujian Signifikansi	12

2.3.4.3	Koefisien Determinasi	14
2.3.4.4	Pemeriksaan Asumsi Residual IIDN.....	14
2.4.	Tinjauan Nonstatistik	15
2.4.1.	Keluarga Berencana	15
2.4.2.	<i>Unmet Need</i> KB.....	16
2.4.1.	Faktor-faktor yang Mempengaruhi <i>Unmet Need</i> KB.....	18

BAB III. METODOLOGI

3.1	Sumber Data	21
3.2	Variabel Penelitian	21
3.3	Langkah Analisis.....	23
3.4	Diagram Alir.....	24

BAB IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1.	Karakteristik <i>Unmet Need</i> KB dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi <i>Unmet Need</i>	25
4.2	Pola Hubungan Faktor-faktor yang Mempengaruhi <i>Unmet Need</i> KB di Indonesia.....	27
4.2.1	Pola Hubungan Median Lamanya Waktu Sekolah Wanita di Indonesia.....	27
4.2.2	Pola Hubungan Persentase Wanita/Pria Kawin yang Mengetahui Alat/Cara KB	28
4.2.3	Pola Hubungan Persentase Wanita Bekerja.....	29
4.2.4	Pola Hubungan Persentase Wanita Bukan Peserta KB yang Diskusi Tentang KB dengan PLKB di Indonesia	30
4.2.5	Pola Hubungan Jumlah Tempat Pelayanan KB di Indonesia	32
4.2.6	Pola Hubungan Jumlah Kegagalan Kontrasepsi di Indonesia	32

4.3	Pemodelan <i>Unmet need</i> KB di Indonesia dengan Regresi Semiparametrik Spline.....	33
4.3.1	Pemodelan <i>Unmet need</i> KB di Indonesia Menggunakan Satu Titik Knot.....	33
4.3.2	Pemodelan <i>Unmet need</i> KB di Indonesia Menggunakan Dua Titik Knot.....	33
4.3.3	Pemodelan <i>Unmet need</i> KB di Indonesia Menggunakan Tiga Titik Knot.....	36
4.3.4	Pemodelan <i>Unmet need</i> KB di Indonesia Menggunakan Kombinasi Titik Knot.....	37
4.3.5	Model Spline Terbaik.....	39
4.3.6	Pengujian Parameter Model Spline	39
4.3.7	Pemeriksaan Asumsi Residual	42
4.4.	Interpretasi Model Terbaik	44
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1.	Kesimpulan	45
5.2.	Saran	46
DAFTAR PUSTAKA		47
LAMPIRAN.....		49

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 ANOVA.....	12
Tabel 4.1 <i>Unmet Need</i> KB di Indonesia	26
Tabel 4.2 Uji Nonlinier Median Lamanya Waktu Sekolah Wanita di Indonesia	28
Tabel 4.3 Uji Nonlinier Persentase Wanita/Pria Kawin yang Mengetahui Alat/Cara KB	29
Tabel 4.4 Uji Nonlinier Persentase Wanita Bekerja di Indonesia	30
Tabel 4.5 Uji Nonlinier Persentase Wanita yang Diskusi KB	31
Tabel 4.6 Uji Nonlinier Jumlah Tempat Pelayanan KB	32
Tabel 4.7 Uji Nonlinier Jumlah Kegagalan Kontrasepsi	33
Tabel 4.8 Hasil Pemodelan Spline Satu Knot.....	34
Tabel 4.9 Hasil Pemodelan Spline Dua Knot	35
Tabel 4.10 Hasil Pemodelan Spline Tiga Knot pada t_1 dan t_2	36
Tabel 4.11 Hasil Pemodelan Spline Tiga Knot pada t_3 dan t_4	36
Tabel 4.12 Hasil Pemodelan Spline Kombinasi Knot	37
Tabel 4.13 Uji Serentak	40
Tabel 4.14 Uji Parsial Komponen Parametrik	41
Tabel 4.15 Uji Parsial Komponen Non Parametrik	41
Tabel 4.16 Uji Glejser.....	42

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Diagram Alir	24
Gambar 4.1 <i>Unmet Need</i> KB di Indonesia	25
Gambar 4.2 Pola Hubungan Median Lamanya Waktu Sekolah Wanita di Indonesia	27
Gambar 4.3 Pola Hubungan Persentase Wanita/Pria Kawin yang Mengetahui Alat/Cara KB	28
Gambar 4.4 Pola Hubungan Persentase Wanita Bekerja di Indonesia.....	29
Gambar 4.5 Pola Hubungan Persentase Wanita yang Diskusi KB	28
Gambar 4.6 Pola Hubungan Jumlah Tempat Pelayanan KB..	30
Gambar 4.7 Pola Hubungan Jumlah Kegagalan Kontrasepsi .	31
Gambar 4.8 Plot ACF	43
Gambar 4.9 Plot Normal.....	44

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Faktor-Faktor yang Mempengaruhi <i>Unmet Need</i> KB di Indonesia tahun 2012.....	55
Lampiran 2. Program Regresi Spline Linier dengan R	56

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permasalahan kependudukan di Indonesia masih menjadi persoalan penting dan kompleks yang harus segera ditangani. Indonesia merupakan negara dengan jumlah penduduk terbesar keempat setelah China, India dan Amerika Serikat. Berdasarkan hasil sensus penduduk tahun 2010, dalam sepuluh tahun sejak tahun 2000, penduduk Indonesia bertambah 32,5 juta jiwa dengan rata-rata angka laju pertumbuhan penduduk sebesar 1,49% per tahun, yaitu sebanyak 237,5 juta jiwa pada tahun 2010. Diperkirakan jumlah ini menjadi 271,1 juta jiwa pada tahun 2020 dan 305,6 juta pada tahun 2035. Negara Indonesia merupakan salah satu negara yang tingkat pertumbuhan penduduknya cepat. Pertambahan penduduk yang tidak dikendalikan akan menimbulkan permasalahan seperti kurangnya kesempatan kerja, pengangguran dan peningkatan kejahatan; kerusakan hutan akibat penebangan hutan secara serampangan yang dapat menimbulkan bahaya erosi, tanah longsor dan bahaya banjir; adanya pemusatan penduduk akibat urbanisasi; meningkatnya penduduk usia sekolah akan menyebabkan masalah-masalah yang berhubungan dengan kesempatan mengenyam pendidikan dan biaya pendidikan; ketersediaan tempat tinggal yang kurang akan mengakibatkan banyaknya perumahan-perumahan liar yang mengganggu keindahan dan ketertiban di kota dan ketersediaan air bersih yang kurang akan mengakibatkan terganggunya kesehatan. Pertumbuhan penduduk yang tinggi akan menghambat laju pembangunan di berbagai bidang, oleh karena itu upaya untuk mengendalikan jumlah penduduk harus dilakukan.

Berdasarkan permasalahan-permasalahan kependudukan di atas, maka pemerintah telah melakukan upaya-upaya untuk mengatasinya, yaitu dengan pembatasan kelahiran bayi dengan program keluarga berencana; pembatasan usia perkawinan; pembatasan tunjangan anak bagi PNS; program pendidikan

formal di sekolah-sekolah maupun penyuluhan-penyuluhan yang berlangsung kepada masyarakat. Pemerintah melalui BKKBN (Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional) mulai mengenalkan program KB semenjak tahun 60-an dengan semboyan “dua anak cukup”. Program KB di Indonesia telah diakui secara nasional dan internasional sebagai salah satu program yang telah berhasil menurunkan angka fertilitas secara nyata.

Salah satu masalah dalam pengelolaan program KB yaitu masih tingginya angka *unmet need* KB di Indonesia. (Sudrianto, 2010). Hasil SDKI 2007 (setelah dikoreksi) dibandingkan dengan SDKI 2003 (setelah dikoreksi) menunjukkan bahwa TFR nasional menurun dari sebesar 2,4 menjadi 2,3 per perempuan usia reproduksi. Selanjutnya, angka pemakaian kontrasepsi (*contraceptive prevalence rate/CPR*) cara modern juga tidak menunjukkan peningkatan yang berarti, yaitu dari 56,7 persen (2002/2003) menjadi 57,4 persen (2007). Sulitnya meningkatkan CPR tersebut berbanding lurus dengan sulitnya menurunkan angka kebutuhan ber-KB yang tidak terpenuhi (*unmet need*). Bahkan, *unmet need* cenderung meningkat dari sebesar 8,6 persen menjadi 9,1 persen.

Unmet need didefinisikan sebagai suatu keadaan dimana seorang wanita berharap untuk mencegah dan menunda kehamilannya akan tetapi disaat yang sama dia tidak menggunakan alat kontrasepsi apapun (Bhushan, 1997). Sedangkan definisi yang digunakan SDKI tahun 2007 adalah persentase perempuan menikah yang tidak ingin anak lagi atau ingin menjarangkan kelahiran berikutnya tetapi tidak ingin memakai alat/cara kontrasepsi. Bongaarts dan Bruce (1995) dalam penelitiannya terhadap data hasil survey demografi dan kesehatan di negara-negara berkembang menjelaskan bahwa pada awal diperkenalkannya konsep *unmet need* dalam program KB tahun 60-an, keterbatasan terhadap akses dan suplai serta tingginya harga alat kontrasepsi dianggap sebagai determinasi terpenting dari permasalahan *unmet need*. Penelitian sebelumnya

tentang faktor-faktor yang mempengaruhi tingginya angka *unmet need* KB adalah Emi Handrina tahun 2011 dengan judul “Faktor Penyebab *Unmet need*, Studi Kelurahan Kayu Kubu Kecamatan Guguk Panjang Kota Bukit Tinggi”. Hasil penelitian tersebut menghasilkan *unmet need* di Kelurahan Kayu Kubu Kecamatan Guguk Panjang disebabkan oleh istri yang ingin menjarangkan dan membatasi jumlah anak tidak menggunakan alat kontrasepsi karena alasan kesalahan dalam pemakaian alkon berakibat terjadinya gangguan kesehatan, dan larangan dari suami. Alasan mereka berkaitan dengan kurangnya pengetahuan tentang alkon, serta lemahnya pelaksanaan program KB, terkait dengan persepsi keluarga dalam memilih metode kontrasepsi, faktor sarana pelayanan KB dengan indikator pelayanan, ketersediaan alat kontrasepsi dan faktor penyampaian KIE (komunikasi, informasi, edukasi) dan konseling.

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Qie pada tahun 2011 dengan judul “Determinan Penyebab Terjadinya *Unmet need* Program KB Di Indonesia (Analisis Data Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia Tahun 2007)” menunjukkan bahwa ada pengaruh yang bermakna antara umur ibu, jumlah anak hidup, status bekerja ibu, tingkat kesejahteraan, daerah tempat tinggal, komunikasi dengan suami tentang KB, suami setuju dalam penggunaan kontrasepsi dan pengetahuan terhadap terjadinya *unmet need* di Indonesia. Kedua penelitian sebelumnya dilakukan menggunakan regresi logistik biner. Penelitian ketiga dilakukan oleh Wati dkk tahun 2014 dengan judul “Determinan *Unmet need* KB Pada Wanita Menikah di Kecamatan Klabang Kabupaten Bondowoso”. Hasil penelitian menunjukkan umur kawin pertama sangat mempengaruhi fertilitas. Hal ini karena apabila seorang wanita semakin muda atau rendah rata-rata usia kawin pertamanya maka akan berdampak pada panjangnya usia reproduksi dan tingkat fertilitas akan semakin tinggi.

Dalam analisis regresi, pola hubungan antara dua variabel atau lebih tidak selalu berpola parametrik seperti linier, kuadrat, kubik dan yang lainnya tetapi terdapat banyak kasus dimana pola

hubungan antar variabel berpola nonparametrik (Eubank, 1988). Pendekatan regresi nonparametrik digunakan apabila informasi mengenai bentuk dan pola hubungan antara variabel prediktor dengan variabel respon tidak diketahui (Budiantara, 2005). Regresi nonparametrik merupakan metode pendekatan regresi yang sesuai untuk pola data yang tidak diketahui bentuk kurva regresinya atau tidak terdapat informasi masa lalu yang lengkap tentang bentuk pola data. Regresi semiparametrik merupakan metode kombinasi antara regresi parametrik dan regresi nonparametrik. Regresi semiparametrik digunakan jika dalam penelitian terdapat beberapa variabel prediktor yang memiliki hubungan linier dengan variabel respon, sedangkan beberapa variabel prediktor lain memiliki hubungan non linier dengan variabel respon. Regresi *Spline* memiliki kemampuan yang sangat baik untuk menangani data yang perilakunya berubah-ubah pada sub-sub interval tertentu dan regresi dimana kurva regresi f dihipotesiskan dengan fungsi *Spline*. Fungsi *Spline* adalah potongan polinomial yang mempunyai sifat tersegmen dan kontinu sehingga lebih fleksibel dari polinomial biasa.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini akan dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi *unmet need* KB di Indonesia maka metode yang digunakan adalah regresi semiparametrik *spline*. Variabel prediktor yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah median lamanya tahun sekolah wanita, persentase pria dan wanita kawin yang mengetahui minimal satu alat/cara KB, persentase wanita bekerja, persentase wanita bukan peserta KB yang diskusi KB dengan petugas lapangan KB atau dengan fasilitas kesehatan, jumlah tempat pelayanan KB dan jumlah kegagalan kontrasepsi. Sedangkan variabel respon yang akan digunakan adalah angka *unmet need* KB di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Salah satu masalah dalam pengelolaan program KB yaitu masih tingginya angka *unmet need* KB di Indonesia. Bahkan,

unmet need cenderung meningkat dari sebesar 8,6 persen menjadi 9,1 persen. Perumusan masalah yang dapat diambil berdasarkan latar belakang di atas adalah karakteristik angka *unmet need* KB di Indonesia dan pemodelan regresi semiparametrik spline pada faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya *unmet need* KB di Indonesia.

1.3 Tujuan

Tujuan yang dapat diambil berdasarkan rumusan masalah diatas adalah sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan karakteristik angka *unmet need* KB di Indonesia.
2. Memodelkan dan menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya *unmet need* KB di Indonesia.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi peneliti dalam menerapkan teori statistika dalam bidang sosial dan kesehatan dan mengembangkan kemampuan peneliti dalam melakukan penelitian serta dapat memberikan rekomendasi kepada pemerintah terkait peningkatan kualitas program KB di Indonesia, khususnya dalam rangka menurunkan angka *unmet need* KB di Indonesia.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini meliputi data *unmet need* KB dan faktor-faktor yang mempengaruhi *unmet need* KB di Indonesia tahun 2012. Data jumlah tempat pelayanan KB dan jumlah kegagalan KB diperoleh dari publikasi BKKBN dalam website resmi BKKBN. Model spline yang digunakan adalah spline dengan satu, dua, tiga dan kombinasi knot. Penelitian ini mengabaikan faktor agama dan budaya.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Statistika Deskriptif

Statistika deskriptif merupakan metode-metode yang berkaitan dengan pengumpulan dan penyajian suatu gugus data sehingga memberikan informasi yang berguna. Statistika deskriptif juga memberikan informasi hanya mengenai data yang dipunyai dan sama sekali tidak menarik kesimpulan apapun tentang gugus data induknya. Beberapa penyajian data yang sering digunakan adalah dalam bentuk tabel, grafik, diagram, dan lain sebagainya yang mampu mendeskripsikan data tersebut (Walpole, 1995).

2.2 Uji Nonlinieritas

Menurut Terasvirta dkk, secara umum model-model nonlinear terbagi dalam tiga kelompok, yaitu model-model dari teori *time series*, model-model statistik parametrik yang fleksibel dan model-model nonparametrik. Dalam perkembangannya, telah ada berbagai variasi dari generalisasi model linear tersebut dalam bentuk-bentuk nonlinear. Beberapa model yang termasuk di dalam teori *time series* adalah model autoregresi nonlinear, model fungsi transfer nonlinear, model bilinear, model *moving average* nonlinear, dan model-model stokastik ganda. Kelompok statistik parametrik yang fleksibel seperti model trigonometri dan model *neural networks*. Sedangkan model-model nonparametrik mencakup model-model yang dikembangkan dari fungsi penghalus atau metode kernel.

2.2.1 Uji Nonlinier *Ramsey's Reset*

Reset test pertama kali diperkenalkan oleh Ramsey pada 1969 yang berawal dari ide bahwa jika terdapat nonlinearitas maka berbagai transformasi nonlinear dari $f_t = (\tilde{X}_t' \hat{\theta})$ tidak memberikan manfaat untuk menyatakan y_t (Kim dkk., 2004). Prosedur uji pada *Reset test* dapat dijelaskan sebagai berikut :

- (i) Regresikan y_t pada \tilde{X}_t' sehingga diperoleh model linear

$$\hat{y}_t = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p \quad (2.1)$$

Selanjutnya, nilai R^2 pada model ini notasikan dengan R^2_{old}

- (ii) Tambahkan satu prediktor tambahan sehingga model menjadi sebagai berikut.

$$\hat{y}_t = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p + \alpha_1 \hat{y}_t^2 \quad (2.2)$$

Selanjutnya, nilai R^2 dinotasikan dengan R^2_{new}

- (iii) H_0 : Model non linier ; H_1 : Model linier
Statistik ujinya adalah sebagai berikut

$$F = \frac{(R^2_{new} - R^2_{old}) / m}{(1 - R^2_{new}) / (n - p - 1 - m)} \quad (2.3)$$

Dengan m : banyaknya prediktor tambahan

p : banyaknya prediktor awal, dan

n : jumlah pengamatan yang digunakan

H_0 ditolak jika $F > F_{(m, (n-p-1-m))}$.

2.3 Analisis Regresi

Regresi linier merupakan garis linear yang menunjukkan pola hubungan antara dua variabel. Analisis regresi adalah analisis stastistika yang dapat menggambarkan hubungan antara variabel prediktor atau *independent variable* ditulis dengan simbol x dengan variabel respon atau *dependent variable* ditulis dengan simbol y. (Walpole,1995)

Model regresi linear sederhana adalah sebagai berikut.

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i ; i=1,2,\dots,n \quad (2.4)$$

dengan:

Y_i = variabel respon ke-i

X_i = variabel prediktor ke-i

β_0, β_1 = parameter yang tidak diketahui

ε_i = galat ke-i

Model di atas prediksi berbentuk.

$$\hat{y} = b_0 + b_1 x \quad (2.5)$$

$$\text{Dimana } b_1 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - n \bar{x} \bar{y}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n \bar{x}^2} \quad (2.6)$$

$$b_0 = \bar{y} - b_1 \bar{x} \quad (2.7)$$

dengan \hat{y} adalah nilai prediksi y , x_i adalah variabel prediktor ke- i , y_i adalah variabel respon ke- i , \bar{x} adalah rata-rata variabel x , \bar{y} adalah rata-rata variabel y . Model regresi linear berganda adalah sebagai berikut.

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_p X_p + \varepsilon_i \quad (2.8)$$

Model di atas diprediksi berbentuk.

$$\hat{y} = b_0 + b_1 x_1 + \dots + b_p x_p \quad (2.9)$$

Dimana,

$$\mathbf{Y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\varepsilon} \quad (2.10)$$

$$\mathbf{Y} = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix}; \boldsymbol{\varepsilon} = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix}; \boldsymbol{\beta} = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_p \end{bmatrix}; \mathbf{X} = \begin{bmatrix} 1 & x_{11} & \dots & x_{p1} \\ 1 & x_{12} & \dots & x_{p2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_{1n} & \dots & x_{pn} \end{bmatrix} \quad (2.11)$$

(Drapper dan Smith, 1992)

2.3.1 Regresi Nonparametrik

Regresi nonparametrik merupakan metode pendekatan regresi yang sesuai untuk pola data yang tidak diketahui bentuk kurva regresinya atau tidak terdapat informasi masa lalu yang lengkap tentang bentuk pola data. Regresi nonparametrik memiliki fleksibilitas yang tinggi.

Model regresi nonparametrik secara umum dapat ditulis sebagai berikut (Eubank, 1988):

$$y_i = f(x_i) + \varepsilon_i, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (2.12)$$

dengan :

y_i = variabel respon ke- i

x_i = variabel prediktor ke-i
 $f(x_i)$ = fungsi regresi
 ε_i = galat ke-i

2.3.2 Regresi Semiparametrik

Menurut Carroll (2003), regresi semiparametrik merupakan gabungan regresi parametrik dan regresi nonparametrik. Permasalahan dalam regresi tidak semua dapat dianalisis menggunakan regresi parametrik, sehingga dilakukan pendekatan regresi secara nonparametrik. Model regresi semiparametrik sebagai berikut :

$$y_i = \mathbf{x}_i \boldsymbol{\beta} + \sum_{j=1}^q f(t_{ij}) + \varepsilon_i ; i=1,2,\dots,n ; j=1,2,\dots,q \quad (2.13)$$

dimana,

$\mathbf{x}_i \boldsymbol{\beta}$ = komponen parametrik

$\sum_{j=1}^q f(t_{ij})$ = komponen nonparametrik

ε_i = galat ke-i

2.3.3 Regresi Spline

Menurut Budiantara (2005), Spline merupakan model regresi yang sangat fleksibel sehingga dapat menyesuaikan diri terhadap karakteristik data. Bentuk umum regresi Spline derajat m adalah sebagai berikut.

$$y = \beta_0 + \sum_{j=1}^m \beta_j x^j + \sum_{k=1}^K \beta_{m+k} (x - K_k)_+^m + \varepsilon \quad (2.14)$$

dengan fungsi *truncated* (potongan) sebagai berikut.

$$(x - K_k)_+^m = \begin{cases} (x - K_k)^m ; & x \geq K_k \\ 0 & ; \quad x < K_k \end{cases} \quad (2.15)$$

dimana,

β_0 = parameter intersep

y = variabel respon
 x = variabel prediktor
 m = derajat polinomial
 β_j = parameter model

K_1, K_2, \dots, K_K = titik-titik knot

Bentuk matriks untuk model regresi Spline di atas adalah sebagai berikut.

$$\mathbf{Y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\varepsilon} \quad (2.16)$$

$$\mathbf{Y} = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \dots \\ y_n \end{bmatrix}; \boldsymbol{\varepsilon} = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \dots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix}; \boldsymbol{\beta} = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \dots \\ \beta_{m+K} \end{bmatrix}; \text{ dan}$$

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} 1 & x_1 & x_1^2 & \dots & x_1^m & (x_1 - K_1)_+^1 & (x_1 - K_2)_+^1 & \dots & (x_1 - K_k)_+^1 \\ 1 & x_2 & x_2^2 & \dots & x_2^m & (x_2 - K_1)_+^1 & (x_2 - K_2)_+^1 & \dots & (x_2 - K_k)_+^1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & x_n & x_n^2 & \dots & x_n^m & (x_n - K_1)_+^1 & (x_n - K_2)_+^1 & \dots & (x_n - K_k)_+^1 \end{bmatrix}$$

Estimator untuk parameter $\boldsymbol{\beta}$ diperoleh dengan metode *Least Square* dan didapat:

$$\hat{\boldsymbol{\beta}} = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}'\mathbf{Y} \quad (2.17)$$

Estimasi untuk y diberikan oleh :

$$\hat{\mathbf{y}} = \mathbf{X}\hat{\boldsymbol{\beta}} = \mathbf{X}(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}'\mathbf{Y} \quad (2.18)$$

2.3.4 Regresi Spline Multivariabel

Menurut Budiantara (2009), regresi spline multivariabel dapat digunakan untuk regresi dengan satu variabel respon dan variabel prediktor lebih dari satu. Diberikan data $(t_{1i}, t_{2i}, \dots, t_{pi}, y_i)$ dan hubungan antara $(t_{1i}, t_{2i}, \dots, t_{pi})$ dan y_i diasumsikan mengikuti model regresi nonparametrik $y_i = f(t_{1i}, t_{2i}, \dots, t_{pi}) + \varepsilon_i$. Jika f didekati

dengan fungsi Spline multivariabel aditif, maka diperoleh model regresi sebagai berikut.

$$y_i = f(t_{li}) + f(t_{2i}) + \dots + f(t_{pi}) + \varepsilon_i = \sum_{l=1}^p f(t_{li}) + \varepsilon_i \quad (2.19)$$

$$\text{dengan } f(t_{li}) = \sum_{k=0}^p \alpha_{kl} t_{li}^k + \sum_{j=1}^r \beta_{lj} (t_{li} - k_{lj})_+^p \quad (2.20)$$

$$\text{dan } (t_{li} - k_{li})_+^p = \begin{cases} (t_{li} - k_{li})^p; & t_{li} \geq k_{lj} \\ 0 & ; t_{li} < k_{lj} \end{cases} \quad (2.21)$$

2.3.4.1 Pemilihan Titik Knot Optimal

Model *Spline* yang terbaik adalah model dengan titik knot yang optimal. Salah satu metode untuk menentukan titik knot adalah *Generalized Cross-Validation* (GCV). Metode ini digunakan karena kelebihan yang dimilikinya, yaitu memiliki sifat optimal asimtotik (Wahba, 1990). Fungsi GCV didefinisikan sebagai berikut :

$$\text{GCV(K)} = \frac{\text{MSE(K)}}{\{n^{-1} \text{Tr}(\mathbf{I} - \mathbf{A})\}^2} \quad (2.22)$$

Dengan $\mathbf{A} = \mathbf{X}(\mathbf{X}' \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}'$

Dan $\text{MSE(K)} = n^{-1} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$

GCV(K) diharapkan memiliki nilai yang minimum, sehingga didapat model regresi *Spline* terbaik yang berkaitan dengan nilai K yang optimal.

2.3.4.2 Pengujian Signifikansi Parameter

Tabel ANOVA untuk model regresi pada persamaan (2.14) diberikan pada Tabel 2.1 sebagai berikut.

Tabel 2.1 ANOVA

Sumber	Sum Square	Derajat Bebas	Mean Square	F-Hitung
Regresi	$\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2$	m+K	$\frac{\text{SSR}}{m + K}$	$\frac{\text{MSR}}{\text{MSE}}$

(Lanjutan) Tabel 2.1 ANOVA

Sumber	Sum Square	Derajat Bebas	Mean Square	F-Hitung
Error	$\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$	$n-(m+K)-1$	$\frac{SSE}{(n - (m + K) - 1)}$	
Total	$\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$	$n-1$		

Tabel 2.1 dapat digunakan pada pengujian signifikansi parameter yang terdiri dari dua macam pengujian parameter model yaitu uji signifikansi secara serentak dan uji signifikansi secara parsial (individu). Berikut adalah hipotesis pengujiannya.

a. Uji Signifikansi Serentak

Hipotesis yang digunakan:

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_{m+K} = 0$$

$$H_1 : \text{minimal ada satu } \beta_j \neq 0, j = 1, 2, \dots, m+K$$

Statistik uji yang digunakan adalah uji F :

$$F_{\text{hitung}} = \frac{\text{MS Regresi}}{\text{MS Error}} \quad (2.23)$$

Daerah Kritis : Tolak H_0 jika $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}} (\alpha; m+K; n-(m+K)-1)$ atau $P\text{-value} < \alpha$

b. Uji Signifikansi Parsial

Hipotesis yang digunakan:

$$H_0 : \beta_j = 0 ; H_1 : \beta_j \neq 0$$

$$j = 1, 2, \dots, m+K$$

Statistik uji yang digunakan adalah uji t :

$$t_{\text{hitung}} = \frac{\hat{\beta}_j}{\text{se}(\hat{\beta}_j)} \quad (2.24)$$

Daerah kritis : Tolak H_0 jika $|t_{\text{hitung}}| > t_{(\alpha/2, n-(m+K)-1)}$

2.3.4.3 Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi (R^2) digunakan untuk mengukur kebaikan model. Berikut adalah rumus dari koefisien determinasi (R^2).

$$R^2 = 1 - \frac{SSE_{\text{Error}}}{SST_{\text{Total}}} \quad (2.25)$$

(Drapper dan Smith, 1992)

2.3.4.4 Pemeriksaan Asumsi Residual IIDN

a. Pemeriksaan Asumsi Residual Identik

Pemeriksaan asumsi residual identik dilakukan untuk melihat apakah residual identik. Suatu data apabila plot residualnya menyebar secara acak dan tidak membentuk suatu pola tertentu maka data tersebut dapat dikatakan berasumsi residual identik. Penelitian ini menggunakan uji Glejser untuk pengujian keidentikan data dengan cara meregresikan variabel Y taksiran .

Hipotesis yang digunakan:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_n^2 = \sigma^2$ (Residual berdistribusi identik)

$H_1 : \text{minimal ada satu } \sigma_j^2 \neq \sigma^2, j = 1, 2, \dots, n$ (Residual tidak berdistribusi identik)

Statistik uji yang digunakan adalah uji F :

$$F_{\text{hitung}} = \frac{\sum_{i=1}^n (|\hat{e}_i| - |\bar{e}|)^2 / (k - 1)}{\sum_{i=1}^n (|e_i| - |\hat{e}_i|)^2 / (n - k)} \quad (2.26)$$

Daerah Kritis : Tolak H_0 jika $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}} (\alpha; (k-1, n-k))$ atau $P\text{-value} < \alpha$

(Gujarati, 2006)

b. Pemeriksaan Asumsi Residual Independen

Pemeriksaan asumsi residual independen dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya korelasi antar residual. Cara mendeteksi residual bersifat independen atau tidak pada penelitian ini melalui

Autocorrelation Function (ACF) dengan interval kepercayaan sebagai berikut.

$$-t_{(n-1);\alpha/2} \cdot SE(\hat{\rho}_k) \leq \rho_k \leq t_{(n-1);\alpha/2} \cdot SE(\hat{\rho}_k) \quad (2.27)$$

$$\text{Dengan } \rho_k = \frac{\text{cov}(e_t, e_{t+k})}{\sqrt{\text{var}(e_t)} \sqrt{\text{var}(e_{t+k})}} \quad (2.28)$$

Apabila nilai residual tidak melebihi batas interval, maka residual bersifat independen. (Wei, 2006)

c. Pemeriksaan Asumsi Residual Berdistribusi Normal

Pengujian asumsi residual berdistribusi normal dilakukan untuk melihat apakah residual memiliki distribusi normal atau tidak. Uji kenormalan data dapat dilihat dari nilai D_{hitung} yang diperoleh dari hasil uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan hipotesis sebagai berikut.

H_0 : Residual berdistribusi normal

H_1 : Residual tidak berdistribusi normal

Statistik uji :

$$D_{\text{hitung}} = \sup_x |F_n(x) - F_0(x)| \quad (2.29)$$

Daerah kritis : Tolak H_0 jika $D_{\text{hitung}} > D_{(1-\alpha, n)}$ atau $P\text{-value} < \alpha$
(Draper dan Smith, 1992)

2.4 Tinjauan Nonstatistik

2.4.1 Keluarga Berencana

Definisi Keluarga Berencana menurut Undang-Undang No. 10/1992 merupakan upaya peningkatan kepedulian masyarakat dalam mewujudkan keluarga kecil yang bahagia dan sejahtera. Sedangkan menurut WHO dalam Expert Committee, tahun 1970, tindakan yang membantu individu/pasutri untuk mendapatkan objektif-objektif tertentu, menghindari kelahiran yang tidak diinginkan, mengatur interval diantara kehamilan dan menentukan jumlah anak dalam keluarga.

Program Keluarga Berencana (KB) merupakan salah satu program pemerintah yang pada awalnya diatur berdasarkan Undang-Undang No. 10 Tahun 1992 tentang Perkembangan

Kependudukan dan Pembangunan Keluarga Sejahtera, namun dalam perkembangannya telah disempurnakan dengan terbitnya Undang-undang No. 52 Tahun 2009 tentang Perkembangan kependudukan dan Pembangunan Keluarga. Tujuan umum program KB adalah membentuk keluarga kecil sesuai dengan kekuatan sosial ekonomi suatu keluarga dengan cara pengaturan kelahiran anak agar diperoleh suatu keluarga bahagia dan sejahtera yang dapat memenuhi kebutuhan hidupnya. Tujuan lain meliputi pengaturan kelahiran, pendewasaan usia perkawinan, peningkatan ketahanan dan kesejahteraan keluarga.

Kegiatan pelayanan KB di lapangan melibatkan dua kementerian/lembaga, yaitu BKKBN dan Kementerian Kesehatan. BKKBN bertanggung jawab menciptakan permintaan akan layanan KB (*demand creation*), yaitu dengan mengajak pasangan usia subur (PUS) untuk ber-KB dan menjaga PUS tersebut untuk terus aktif ber-KB melalui tenaga lini lapangan (Petugas Lapangan Keluarga Berencana/PLKB, Pengawas KB/PKB, Petugas Pembina KB Desa/PPKBD, dan Sub-PPKBD).

2.4.2 *Unmet need* KB

Menurut Westoff dan Bankole (1995), konsep *unmet need* menunjukkan suatu keadaan dimana seorang wanita berharap untuk mencegah atau menunda kehamilan, tetapi di saat yang sama tidak menggunakan alat kontrasepsi apapun. Beberapa kategori WUS (Wanita Usia Subur) dikatakan sebagai kejadian *unmet need* adalah sebagai berikut :

1. WUS yang memakai alat kontrasepsi dan WUS tidak memakai alat kontrasepsi
2. WUS yang tidak memakai alat kontrasepsi dikategorikan WUS hamil (*aminore*) dan WUS tidak hamil (*tidak aminore*)
3. WUS hamil dikategorikan menjadi kehamilan yang diinginkan, kehamilan yang diinginkan kemudian dan kehamilan yang tidak diinginkan. WUS tidak hamil dikategorikan menjadi subur dan tidak subur.

4. WUS subur yang tidak hamil dikategorikan menjadi ingin anak segera, ingin anak kemudian dan tidak ingin anak lagi.
5. WUS subur dan tidak ingin anak kemudian merupakan *unmet need* untuk tujuan penjarangan kehamilan, sedangkan WUS hamil dengan kehamilan yang tidak diinginkan dan WUS subur yang tidak ingin anak lagi merupakan *unmet need* KB untuk tujuan pembatasan kelahiran.
6. *Unmet need* KB untuk tujuan penjarangan kelahiran dan *unmet need* KB dengan tujuan pembatasan kelahiran adalah total *unmet need* KB.
(Palmore, J.A, dkk, 1997)

Permasalahan *unmet need* dimulai dari sebuah ide dasar tentang fertilitas yang mengatakan bahwa pasangan akan memiliki anak untuk memaksimalkan utilitas mereka, sehingga jumlah anak yang mereka miliki tergantung pada maksimisasi utilitas yang mereka inginkan. Jadi, pendekatan mikroekonomi terhadap permasalahan ini sebenarnya dimulai dari pendekatan *demand of children* atau preferensi fertilitas dari pasangan. Sementara, cara untuk mencapai preferensi fertilitas yang diinginkan ini adalah dengan menggunakan kontrasepsi. Hal inilah yang menciptakan adanya permintaan terhadap alat kontrasepsi. Hal inilah yang menciptakan adanya permintaan terhadap kontrasepsi. Ketika permintaan ini tidak bisa terpenuhi dengan berbagai faktor penyebab, maka terciptalah *unmet need* (Bhushan, 1997). Berdasarkan hasil SDKI 2012, *unmet need* di Indonesia bervariasi antara provinsi, terendah 3,2 persen di Bangka Belitung dan tertinggi 22,4 persen di Maluku. Tantangan yang dihadapi pemerintah adalah menurunkan angka *unmet need* ini.

BKKBN berusaha untuk menurunkan angka *unmet need* ini karena merupakan salah satu faktor penyebab 75 persen kematian ibu di Indonesia dan juga di dunia. Kematian ibu di Indonesia diperkirakan meningkat menjadi 359/100.000 kelahiran hidup dan bila *unmet need* tidak segera ditangani, maka angka ini akan makin tinggi. Wanita usia reproduksi yang tidak menggunakan KB

berpeluang besar untuk hamil dan mengalami komplikasi dalam masa kehamilan, persalinan dan nifas. Hal ini dapat disebabkan aborsi karena *unwanted pregnancy*, jarak hamil terlalu dekat, melahirkan terlalu banyak maupun komplikasi penyakit selama kehamilan, penyulit saat persalinan dan komplikasi masa nifas (Rismawati, 2013). Berdasarkan hasil analisis perbandingan studi fertilitas antara beberapa negara di dunia, proporsi kelompok *unmet need* cukup menonjol di beberapa negara berkembang termasuk Indonesia. Hasil penelitian tersebut sangat penting untuk mendapatkan gambaran pencapaian program KB dan mengetahui keadaan sasaran yang belum tergarap, dengan mengetahui proporsi kelompok tersebut akan diketahui besarnya sasaran potensial yang masih perlu diajak untuk ber-KB. Di negara berkembang, wanita usia reproduksi yang tidak menggunakan kontrasepsi lebih memilih untuk menunda atau membatasi kelahiran. Hal ini menunjukkan kegagalan mereka untuk mengambil keputusan yang diperlukan untuk mencegah dan menghindari kehamilan yang tidak diinginkan.

2.4.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi *Unmet need* KB

Stephenson dan Hendrik (2004) menyatakan bahwa secara umum terdapat 5 faktor yang memegang peranan penting yaitu pertama faktor administratif, faktor kognitif, faktor ekonomi, faktor psikososial, dan faktor karakteristik KB. Pada penelitian yang dilakukan di Ethiopia dimana hasil penelitiannya menunjukkan bahwa umur berhubungan dengan kejadian *unmet need* KB. Penelitian yang dilakukan oleh Bongaarts dan Bruce (1995) terhadap data hasil survey demografi dan kesehatan di negara-negara berkembang menjelaskan bahwa keterbatasan terhadap akses dan suplai, serta tingginya harga alat kontrasepsi dianggap sebagai determinan terpenting dari permasalahan *unmet need*.

Westoff dan Bankole (1995) melakukan penelitian terhadap data SDKI tahun 1990-1994 menghasilkan bahwa faktor yang mempengaruhi *unmet need* adalah usia ibu, jumlah anak masih hidup, tingkat penggunaan kontrasepsi, pendidikan dan tempat tinggal. Hasil yang lain menunjukkan bahwa adanya penurunan

kebutuhan untuk menjarangkan kelahiran setelah usia mencapai 30 tahun. Sedangkan kebutuhan untuk membatasi kelahiran mencapai puncak pada usia 35-44 tahun. Hamid (2002) dalam penelitian mengenai *unmet need* menunjukkan bahwa variabel tempat tinggal, pendapatan, jumlah anak, status kerja wanita dan pengetahuan berhubungan dengan status *unmet need* KB pada wanita.

Hasil SDKI 2007, berdasarkan status sosial ekonomi, *unmet need* pada golongan menengah dan atas masih cukup tinggi yaitu 8,5 persen pada golongan menengah dan 8,2 persen pada golongan atas. Sementara itu, alasan tingginya *unmet need* selain karena sosial demografi dan ekonomi juga karena akses layanan, kualitas suplai dan pelayanan KB, kurangnya informasi, pertentangan di keluarga dan masyarakat, kurangnya informasi, hambatan dari suami, keluarga dan komunitas serta rendahnya persepsi terhadap resiko kehamilan.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Data persentase wanita bekerja, median lamanya tahun sekolah wanita, persentase wanita bukan peserta KB yang diskusi KB dengan petugas lapangan KB atau dengan fasilitas kesehatan, persentase pria dan wanita kawin yang mengetahui alat/cara KB yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari laporan “Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia Nasional tahun 2012”. Data jumlah tempat pelayanan KB berasal dari publikasi website resmi BKKBN yang berjudul “Cakupan Laporan dan Tempat Pelayanan KB Tahun 2012”. Sedangkan data jumlah kegagalan kontrasepsi berasal dari publikasi website resmi BKKBN yang berjudul “Jumlah Kegagalan menurut Metode Kontrasepsi Tahun 2012”. Unit observasi yang digunakan pada penelitian ini adalah provinsi di seluruh Indonesia.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel prediktor dalam penelitian ini adalah median lamanya tahun sekolah wanita (X_1), persentase wanita/pria yang mengetahui sedikitnya satu alat/jenis KB modern (X_2), persentase wanita bekerja (t_1), persentase wanita bukan peserta KB yang diskusi KB dengan petugas lapangan KB atau dengan fasilitas kesehatan (t_2), jumlah tempat pelayanan KB (t_3) dan jumlah kegagalan kontrasepsi (t_4). Sedangkan variabel respon yang akan digunakan adalah angka *unmet need* KB di Indonesia (Y).

Berikut adalah definisi operasional dari masing-masing variabel.

a. Unmet need

Definisi *unmet need* adalah persentase perempuan kawin/nikah yang tidak ingin memiliki anak lagi atau ingin menjarangkan kelahiran berikutnya, tetapi tidak memakai alat/cara kontrasepsi (BKKBN, 2007)

b. Median Lamanya Tahun Sekolah Wanita

Nilai tengah lamanya tahun sekolah pada wanita umur 15-49 tahun berdasarkan tingkat pendidikan tertinggi yang pernah diduduki (BKKBN, 2013)

c. Persentase Pria dan Wanita Kawin yang Mengetahui Alat/cara KB

Persentase pria dan wanita kawin umur 15-49 tahun yang mengetahui paling sedikit satu jenis alat/cara KB modern. (BKKBN, 2013)

d. Persentase Wanita Bekerja

Persentase wanita bekerja di Indonesia yang melakukan aktivitas ekonomi untuk memperoleh atau membantu memperoleh pendapatan atau keuntungan, dengan lama bekerja paling sedikit 1 jam secara terus-menerus dalam seminggu yang lalu (termasuk pekerja keluarga tanpa upah yang membantu dalam suatu kegiatan ekonomi). Kegiatan tersebut termasuk pula kegiatan pekerja tidak dibayar yang membantu dalam usaha atau kegiatan ekonomi. (Ismawanto, 2012)

e. Persentase Wanita Bukan Peserta KB yang Diskusi KB dengan PLKB

PLKB(Petugas Lapangan KB) memiliki tugas untuk mengembangkan kemampuan dalam peran pengelola program KB di tiap kabupaten/kota, serta konsisten memberikan konsultasi kepada wanita bukan peserta KB mengenai KB.

f. Jumlah Tempat Pelayanan KB

Sarana pelayanan kontrasepsi merupakan sarana pelayanan KB yang terdiri dari rumah sakit, puskesmas, puskesmas pembantu, balai pengobatan, apotek, posyandu, poliklinik, dokter swasta, bidan desa, dan sebagainya yang memberikan pelayanan KB dengan alat kontrasepsi modern kepada pasangan usia subur yang membutuhkan. (BKKBN, 2013)

g. Jumlah Kegagalan Kontrasepsi

Jumlah pengguna KB modern yang mengalami kegagalan dan gangguan kesehatan.

3.3 Langkah Analisis

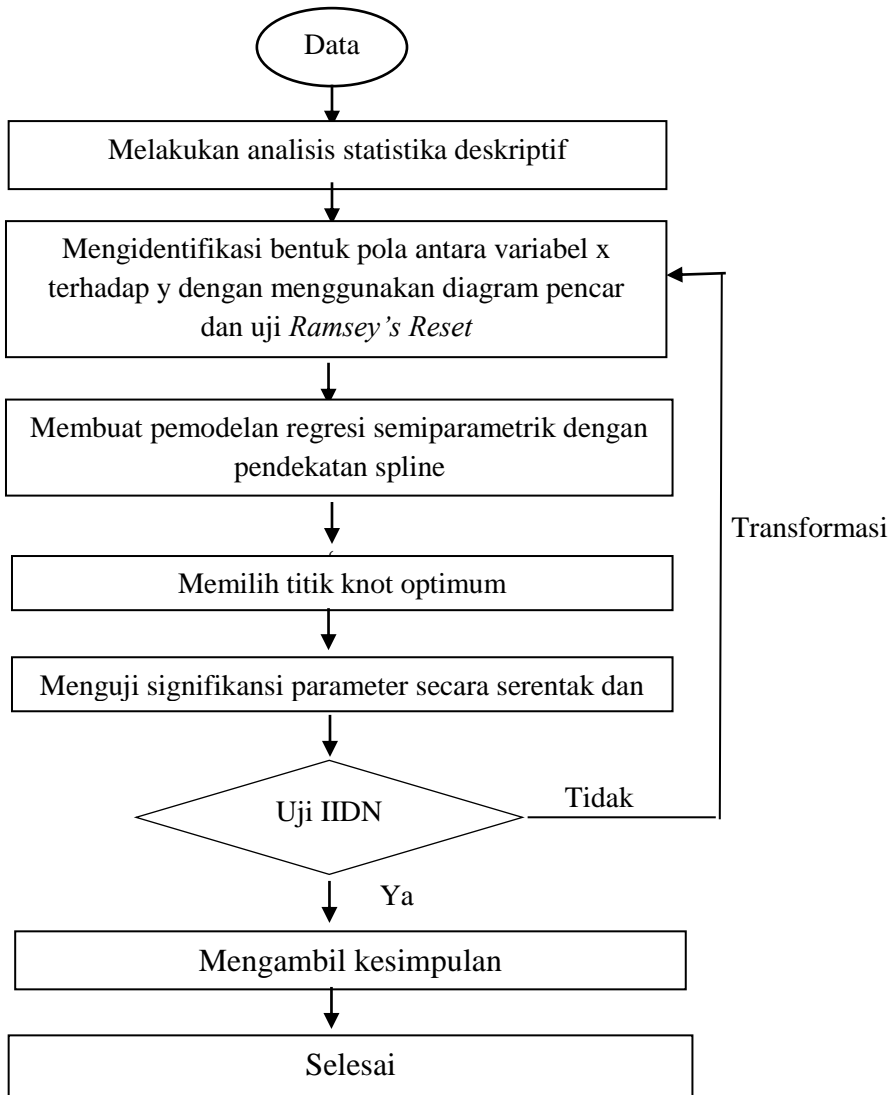
Langkah analisis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

:

1. Analisis statistika deskriptif faktor-faktor yang mempengaruhi *unmet need* KB di Indonesia.
2. Melakukan analisis regresi semiparametrik spline.
 - a. Melakukan identifikasi pola data dengan membuat diagram pencar antara variabel respon dengan masing-masing variabel prediktor dan melakukan uji non linieritas *Ramsey's Reset*
 - b. Memodelkan data dengan pendekatan spline dengan satu, dua, tiga dan kombinasi titik knot.
 - c. Memilih titik knot optimum berdasarkan nilai GCV minimum.
 - d. Membuat model regresi semi parametrik spline.
 - e. Melakukan pengujian signifikansi parameter regresi semiparametrik spline.
 - f. Melakukan pemeriksaan asumsi residual dari model regresi yang terbentuk.
 - g. Menginterpretasikan model.
3. Menarik kesimpulan faktor-faktor yang mempengaruhi *unmet need* KB di Indonesia.

3.4 Diagram Alir

Berikut adalah diagram alir yang dapat menjelaskan langkah analisis.

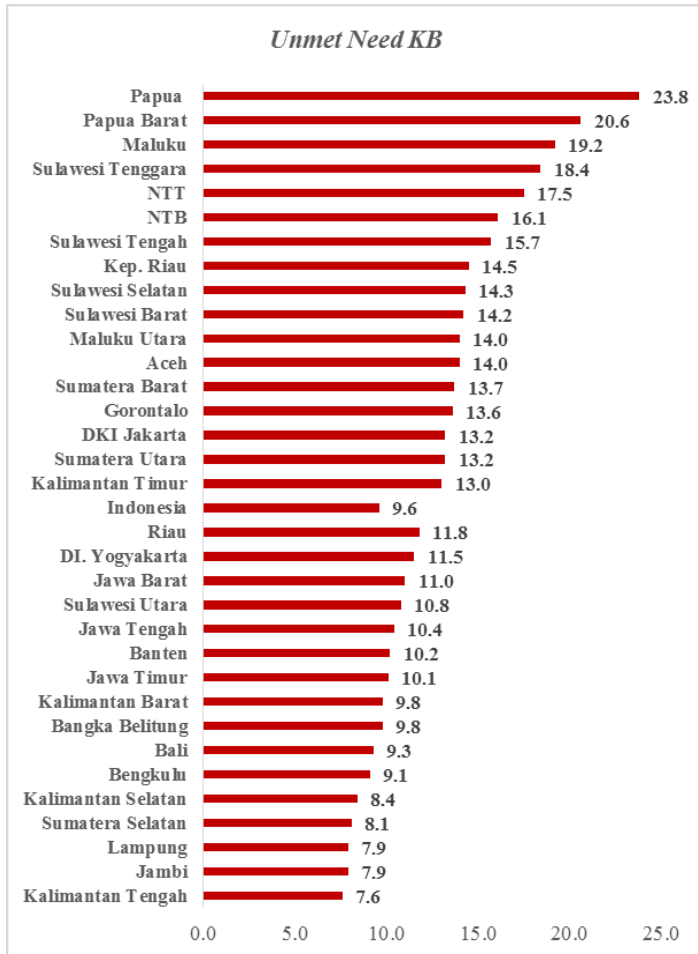


Gambar 3.1 Diagram Alir

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik *Unmet need* KB dan Faktor yang Mempengaruhi *Unmet need*

Berikut adalah deskripsi karakteristik pada data *unmet need* KB di Indonesia yang disajikan dengan diagram batang.



Gambar 4.1 *Unmet need* KB di Indonesia

Gambar 4.1 menunjukkan bahwa rata-rata angka *unmet need* KB di Indonesia tahun 2012 adalah 9,6%. Angka *unmet need* KB yang tinggi didominasi oleh provinsi bagian timur Indonesia. Angka *unmet need* KB tertinggi di Indonesia adalah Provinsi Papua dengan persentase sebesar 23,8%, tertinggi kedua adalah Provinsi Papua Barat sebesar 20,6%, tertinggi ketiga adalah Provinsi Maluku sebesar 19,2%. Angka *unmet need* KB terendah di Indonesia adalah Provinsi Kalimantan Tengah dengan persentase sebesar 7,6%, terendah kedua adalah Provinsi Jambi sebesar 7,9%, dan terendah ketiga adalah Provinsi Lampung sebesar 7,9%.

Berikut adalah deskripsi karakteristik pada data *unmet need* KB dan faktor-faktor yang mempengaruhi *unmet need* KB di Indonesia.

Tabel 4.1 *Unmet need* KB di Indonesia

Variabel	Mean	Standar Deviasi
Median Lamanya Tahun Sekolah Wanita (X_1)	8,664	1,318
Persentase Pria/Wanita Kawin yang Mengetahui tentang Alat/Cara KB Modern (X_2)	96,32	6,68
Persentase Wanita Bekerja (t_1)	55,96	7,12
Persentase Wanita Bukan Peserta KB yang Diskusi dengan Petugas Lapangan KB tentang KB (t_2)	3,685	2,092
Jumlah Tempat Pelayanan KB (t_3)	768	827
Jumlah Kegagalan Kontrasepsi (t_4)	112,8	158,6

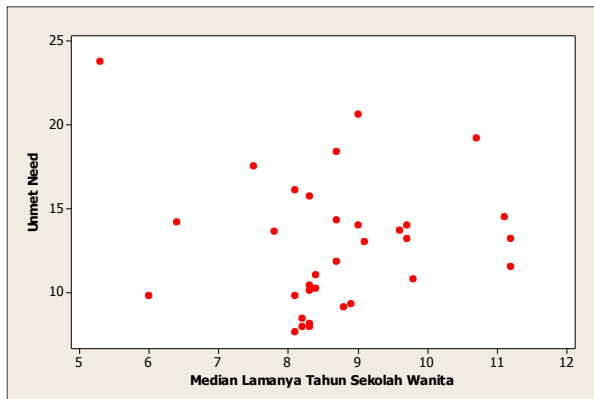
Berdasarkan Tabel 4.1 di atas, diketahui bahwa rata-rata median tahun sekolah wanita di Indonesia selama 8,664 tahun dan standar deviasi selama 1,318 tahun. Rata-rata persentase pria dan wanita kawin yang mengetahui sedikitnya satu alat/cara KB di Indonesia sebesar 96,32% dan standar deviasi sebesar 6,68%. Rata-rata persentase wanita bekerja di Indonesia sebesar 55,96% dan standar deviasi sebesar 7,12%. Rata-rata persentase wanita bukan peserta KB yang diskusi KB dengan PLKB di Indonesia

sebesar 3,685% dan standar deviasi sebesar 2,092%. Rata-rata jumlah tempat pelayanan KB di Indonesia sebanyak 768 dan standar deviasi sebesar 827. Rata-rata jumlah kegagalan kontrasepsi di Indonesia sebesar 112,8 dan standar deviasi sebesar 158,6.

4.2 Pola Hubungan Faktor-faktor yang Mempengaruhi *Unmet need* KB di Indonesia

4.2.1 Pola Hubungan Median Lamanya Waktu Sekolah Wanita di Indonesia

Berikut adalah diagram pencar median lamanya tahun sekolah wanita di Indonesia terhadap *unmet need* KB di Indonesia.



Gambar 4.2 Pola Hubungan Median Lamanya Waktu Sekolah Wanita di Indonesia

Berdasarkan Gambar 4.2, diketahui bahwa pola hubungan cenderung tidak membentuk pola tertentu dan memiliki perilaku berubah-ubah pada subinterval tertentu. Selanjutnya dilakukan pendekatan uji nonlinieritas Ramsey Reset sebagai pendekatan inferensia dalam mengidentifikasi pola data.

Hipotesis:

H_0 : Model nonlinier

H_1 : Model linier

Statistik uji :
$$F = \frac{(R_{new}^2 - R_{old}^2) / m}{(1 - R_{new}^2) / (n - p - 1 - m)}$$

Taraf signfikansi : 5%

Daerah kritis : H_0 ditolak jika $F > F_{(m,(n-p-1-m))}$ atau $P\text{-Value} < \alpha$

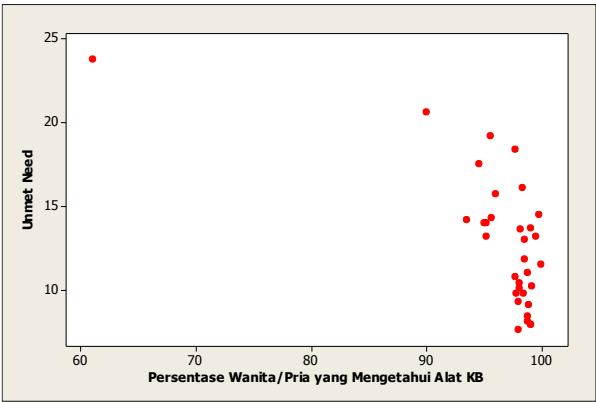
Tabel 4.2 Uji Nonlinier Median Lamanya Waktu Sekolah Wanita di Indonesia

RESET	P-Value	Keputusan
5,6986	0,02348	Tolak H_0

Berdasarkan Tabel 4.2 di atas diperoleh kesimpulan bahwa pola data median lamanya tahun sekolah wanita di Indonesia dengan angka *unmet need* KB di Indonesia mengikuti pola linier.

4.2.2 Pola Hubungan Persentase Wanita/Pria Kawin yang Mengetahui Alat/Cara KB di Indonesia

Berikut adalah diagram pencar data persentase wanita / pria kawin yang mengetahui setidaknya satu alat/cara KB modern di Indonesia terhadap *unmet need* KB di Indonesia.



Gambar 4.3 Pola Hubungan Persentase Wanita/Pria Kawin yang Mengetahui Alat/Cara KB di Indonesia

Berdasarkan Gambar 4.3, diketahui bahwa pola hubungan cenderung tidak membentuk pola tertentu dan memiliki perilaku berubah-ubah pada subinterval tertentu. Selanjutnya dilakukan

pendekatan uji nonlinieritas Ramsey Reset sebagai pendekatan inferensia dalam mengidentifikasi pola data.

Hipotesis:

H_0 : Model nonlinier

H_1 : Model linier

$$\text{Statistik uji : } F = \frac{(R_{new}^2 - R_{old}^2) / m}{(1 - R_{new}^2) / (n - p - 1 - m)}$$

Taraf signifikansi : 5%

Daerah kritis : H_0 ditolak jika $F > F_{(m, (n-p-1-m))}$ atau $P\text{-Value} < \alpha$

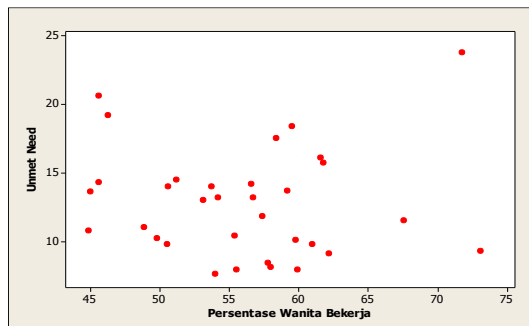
Tabel 4.3 Uji Nonlinier Persentase Wanita/Pria Kawin yang Mengetahui Alat/Cara KB

RESET	P-Value	Keputusan
8,6407	0,006272	Tolak H_0

Berdasarkan Tabel 4.3 di atas diperoleh kesimpulan bahwa pola data data persentase wanita / pria kawin yang mengetahui setidaknya satu alat/cara KB modern di Indonesia dengan angka *unmet need* KB di Indonesia mengikuti pola linier.

4.2.3 Pola Hubungan Persentase Wanita Bekerja di Indonesia

Berikut adalah diagram pencar data persentase wanita bekerja di Indonesia terhadap *unmet need* KB di Indonesia.



Gambar 4.4 Pola Hubungan Persentase Wanita Bekerja di Indonesia

Berdasarkan Gambar 4.4, diketahui bahwa pola hubungan cenderung tidak membentuk pola tertentu dan memiliki perilaku

berubah-ubah pada subinterval tertentu. Selanjutnya dilakukan pendekatan uji nonlinieritas Ramsey Reset sebagai pendekatan inferensia dalam mengidentifikasi pola data.

Hipotesis:

H_0 : Model nonlinier

H_1 : Model linier

Statistik uji :
$$F = \frac{(R_{new}^2 - R_{old}^2) / m}{(1 - R_{new}^2) / (n - p - 1 - m)}$$

Taraf signfikansi : 5%

Daerah kritis : H_0 ditolak jika $F > F_{(m,(n-p-1-m))}$ atau $P\text{-Value} < \alpha$

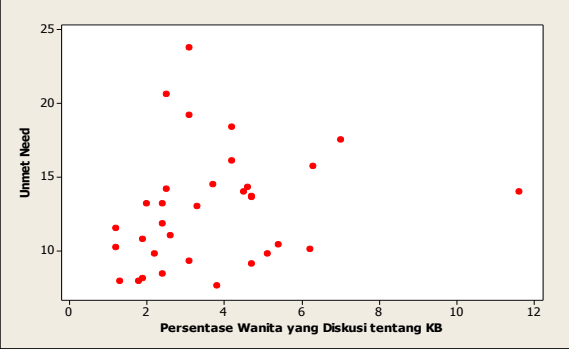
Tabel 4.4 Uji Nonlinier Persentase Wanita Bekerja di Indonesia

RESET	P-Value	Keputusan
3,5267	0,07014	Gagal Tolak H_0

Berdasarkan Tabel 4.4 di atas diperoleh kesimpulan bahwa pola data persentase wanita bekerja di Indonesia dengan angka *unmet need* KB di Indonesia mengikuti pola nonlinier.

4.2.4 Pola Hubungan Persentase Wanita Bukan Peserta KB yang Diskusi tentang KB dengan PLKB di Indonesia

Berikut adalah diagram pencar data persentase wanita bukan peserta KB yang diskusi tentang KB dengan PLKB di Indonesia terhadap *unmet need* KB di Indonesia.



Gambar 4.5 Pola Hubungan Persentase Wanita Bukan Peserta KB yang Diskusi tentang KB dengan PLKB di Indonesia

Berdasarkan Gambar 4.5 diketahui bahwa pola hubungan cenderung tidak membentuk pola tertentu dan memiliki perilaku berubah-ubah pada subinterval tertentu. Selanjutnya dilakukan pendekatan uji nonlinieritas Ramsey Reset sebagai pendekatan inferensia dalam mengidentifikasi pola data.

Hipotesis:

H_0 : Model nonlinier

H_1 : Model linier

$$\text{Statistik uji : } F = \frac{(R_{new}^2 - R_{old}^2) / m}{(1 - R_{new}^2) / (n - p - 1 - m)}$$

Taraf signfikansi : 5%

Daerah kritis : H_0 ditolak jika $F > F_{(m, (n-p-1-m))}$ atau $P\text{-Value} < \alpha$

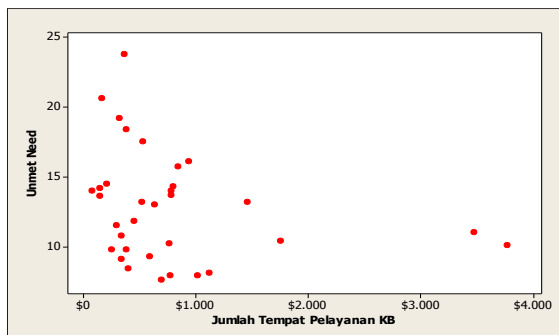
Tabel 4.5 Uji Nonlinier Persentase Wanita yang Diskusi KB

RESET	P-Value	Keputusan
1,0242	0,3196	Gagal Tolak H_0

Berdasarkan Tabel 4.5 di atas diperoleh kesimpulan bahwa pola data persentase wanita bukan peserta KB yang diskusi tentang KB dengan PLKB dengan angka *unmet need* KB di Indonesia mengikuti pola nonlinier.

4.2.5 Pola Hubungan Jumlah Tempat Pelayanan KB di Indonesia

Berikut adalah diagram pencar data jumlah tempat pelayanan KB di Indonesia terhadap *unmet need* KB di Indonesia.



Gambar 4.6 Pola Hubungan Jumlah Tempat Pelayanan KB di Indonesia

Berdasarkan Gambar 4.6, diketahui bahwa pola hubungan cenderung tidak membentuk pola tertentu dan memiliki perilaku berubah-ubah pada subinterval tertentu. Selanjutnya dilakukan pendekatan uji nonlinieritas Ramsey Reset sebagai pendekatan inferensia dalam mengidentifikasi pola data.

Hipotesis:

H_0 : Model nonlinier

H_1 : Model linier

$$\text{Statistik uji : } F = \frac{(R_{new}^2 - R_{old}^2) / m}{(1 - R_{new}^2) / (n - p - 1 - m)}$$

Taraf signfikansi : 5%

Daerah kritis : H_0 ditolak jika $F > F_{(m, (n-p-1-m))}$ atau $P\text{-Value} < \alpha$

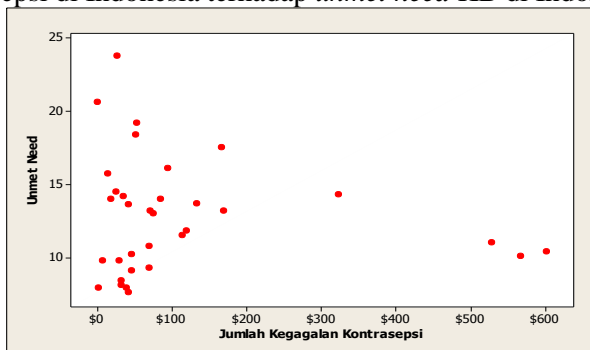
Tabel 4.6 Uji Nonlinier Jumlah Tempat Pelayanan KB di Indonesia

RESET	P-Value	Keputusan
0,7018	0,4088	Gagal Tolak H_0

Berdasarkan Tabel 4.6 di atas diperoleh kesimpulan bahwa pola data jumlah tempat pelayanan KB di Indonesia dengan angka *unmet need* KB di Indonesia mengikuti pola nonlinier.

4.2.6 Pola Hubungan Jumlah Kegagalan Kontrasepsi di Indonesia

Berikut adalah diagram pencar data jumlah kegagalan kontrasepsi di Indonesia terhadap *unmet need* KB di Indonesia.



Gambar 4.7 Pola Hubungan Jumlah Kegagalan Kontrasepsi di Indonesia

Berdasarkan Gambar 4.7, diketahui bahwa pola hubungan cenderung tidak membentuk pola tertentu dan memiliki perilaku bebruah-ubah pada subinterval tertentu. Selanjutnya dilakukan pendekatan uji nonlinieritas Ramsey Reset sebagai pendekatan inferensia dalam mengidentifikasi pola data.

Hipotesis:

H_0 : Model nonlinier

H_1 : Model linier

$$\text{Statistik uji : } F = \frac{(R_{new}^2 - R_{old}^2) / m}{(1 - R_{new}^2) / (n - p - 1 - m)}$$

Taraf signfikansi : 5%

Daerah kritis : H_0 ditolak jika $F > F_{(m, (n-p-1-m))}$ atau $P\text{-Value} < \alpha$

Tabel 4.7 Uji Nonlinier Jumlah Kegagalan Kontrasepsi di Indonesia

RESET	P-Value	Keputusan
0,6486	0,4269	Gagal Tolak H_0

Berdasarkan Tabel 4.7 di atas diperoleh keputusan gagal tolak H_0 maka dapat disimpulkan bahwa pola data jumlah kegagalan kontrasepsi di Indonesia dengan angka *unmet need* KB di Indonesia mengikuti pola nonlinier.

4.3 Pemodelan *Unmet need* KB di Indonesia dengan Regresi Semiparametrik Spline

Analisis regresi semiparametrik *spline* digunakan pada penelitian ini untuk menentukan model *spline* terbaik pada data faktor-faktor yang mempengaruhi *unmet need* KB di Indonesia berdasarkan titik-titik knot yang dihasilkan. Titik-titik knot optimal tersebut akan dipilih melalui nilai GCV yang paling minimum. Berikut adalah analisis menggunakan satu knot, dua knot, tiga knot dan kombinasi knot.

4.3.1 Pemodelan *Unmet need* KB di Indonesia Menggunakan Satu Titik Knot

Berikut menunjukkan hasil dari pemodelan regresi spline semiparametrik pada data faktor-faktor yang mempengaruhi *unmet need* KB di Indonesia dengan 1 titik knot.

Tabel 4.8 Hasil Pemodelan Spline Satu Knot

No.	Knot				GCV
	t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	
1	45,48	1,41	151,29	12,29	9,852
2	46,05	1,62	226,57	24,57	11,66
3	46,63	1,84	301,86	36,86	12,04
4	47,2	2,05	377,14	49,14	12,39
5	47,78	2,26	452,43	61,43	11,9
6	69,65	10,3	3313,3	528,3	9,436
7	70,22	10,5	3388,6	540,6	9,475
8	70,8	10,8	3463,9	552,9	9,5
9	71,37	11	3539,1	565,1	9,563
10	71,95	11,2	3614,4	577,4	9,635

Berdasarkan Tabel 4.8 diketahui bahwa dengan menggunakan pemodelan 1 titik knot diperoleh titik knot optimal pada knot ke $k_{11}=69,65$, $k_{21}=10,3$, $k_{31}=3313,3$, dan $k_{41}=528,3$ dengan nilai GCV minimum sebesar 9,436.

Model regresi spline semiparametrik dengan jumlah 6 variabel prediktor, 2 diantaranya merupakan variabel parametrik sedangkan 4 lainnya merupakan variabel nonparametrik menggunakan satu titik knot adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\hat{y} &= \hat{\beta}_0 + \hat{\alpha}_1 x_1 + \hat{\alpha}_2 x_2 + \hat{\beta}_{11} t_1 + \hat{\beta}_{12} (t_{11} - k_{11})_+ + \hat{\beta}_{21} t_2 + \hat{\beta}_{22} (t_{21} - k_{21})_+ \\ &\quad + \hat{\beta}_{31} t_3 + \hat{\beta}_{32} (t_{31} - k_{31})_+ + \hat{\beta}_{41} t_4 + \hat{\beta}_{42} (t_{41} - k_{41})_+ \\ \hat{y} &= \hat{\beta}_0 + \hat{\alpha}_1 x_1 + \hat{\alpha}_2 x_2 + \hat{\beta}_{11} t_1 + \hat{\beta}_{12} (t_{11} - 69,65)_+ + \hat{\beta}_{21} t_2 + \hat{\beta}_{22} (t_{21} - 10,3)_+ \\ &\quad + \hat{\beta}_{31} t_3 + \hat{\beta}_{32} (t_{31} - 3313,3)_+ + \hat{\beta}_{41} t_4 + \hat{\beta}_{42} (t_{41} - 528,3)_+\end{aligned}$$

4.3.2 Pemodelan *Unmet need* KB di Indonesia Menggunakan Dua Titik Knot

Berikut menunjukkan hasil dari pemodelan regresi spline semiparametrik pada data faktor-faktor yang mempengaruhi *unmet need* KB di Indonesia dengan dua titik knot.

Tabel 4.9 Hasil Pemodelan Spline Dua Knot

No	t ₁		t ₂		t ₃		t ₄		GCV
	k ₁₁	k ₁₂	k ₂₁	k ₂₂	k ₃₁	k _{k2}	k ₄₁	k ₄₂	
1	45,48	46,05	1,41	1,62	151,29	226,57	12,29	24,57	10,54
2	45,48	46,63	1,41	1,84	151,29	301,86	12,29	36,86	11,01
3	45,48	47,2	1,41	2,05	151,29	377,14	12,29	49,14	10,44
4	45,48	47,78	1,41	2,26	151,29	452,43	12,29	61,43	10,8
5	45,48	48,35	1,41	2,47	151,29	527,71	12,29	73,71	10,72
6	45,48	48,93	1,41	2,69	151,29	603	12,29	86	10,59
7	70,8	71,95	10,8	11,2	3463,9	3614,4	552,9	577,4	8,87
8	70,8	72,52	10,8	11,4	3463,9	3689,7	552,9	589,7	8,87
9	71,4	71,9	11	11	3539	3614	565	577	8,466
10	71,37	72,52	11	11,4	3539,1	3689,7	565,1	589,7	9,954
11	71,95	72,52	11,2	11,4	3614,4	3689,7	577,4	589,7	9,635

Berdasarkan Tabel 4.9 diketahui bahwa dengan menggunakan pemodelan dua titik knot diperoleh titik knot optimal pada $k_{11}=71,4$, $k_{12}=71,9$, $k_{21}=11$, $k_{22}=11$, $k_{31}=3539$, $k_{32}=3614$, $k_{41}=565,3$ dan $k_{42}=577$ dengan nilai GCV minimum sebesar 8,466.

Model regresi spline semiparametrik dengan jumlah 6 variabel prediktor, 2 diantaranya merupakan variabel parametrik sedangkan 4 lainnya merupakan variabel nonparametrik menggunakan dua titik knot adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \hat{y} = & \hat{\beta}_0 + \hat{\alpha}_1 x_1 + \hat{\alpha}_2 x_2 + \hat{\beta}_{11} t_1 + \hat{\beta}_{12} (t_{11} - k_{11})_+ + \hat{\beta}_{13} (t_{12} - k_{12})_+ + \\
 & \hat{\beta}_{21} t_2 + \hat{\beta}_{22} (t_{21} - k_{21})_+ + \hat{\beta}_{23} (t_{22} - k_{22})_+ + \hat{\beta}_{31} t_3 + \hat{\beta}_{32} (t_{31} - k_{31})_+ \\
 & + \hat{\beta}_{33} (t_{32} - k_{32})_+ + \hat{\beta}_{41} t_4 + \hat{\beta}_{42} (t_{41} - k_{41})_+ + \hat{\beta}_{43} (t_{42} - k_{42})_+ \\
 \hat{y} = & \hat{\beta}_0 + \hat{\alpha}_1 x_1 + \hat{\alpha}_2 x_2 + \hat{\beta}_{11} t_1 + \hat{\beta}_{12} (t_{11} - 71,4)_+ + \hat{\beta}_{13} (t_{12} - 71,9)_+ + \\
 & \hat{\beta}_{21} t_2 + \hat{\beta}_{22} (t_{21} - 11)_+ + \hat{\beta}_{23} (t_{22} - 11)_+ + \hat{\beta}_{31} t_3 + \hat{\beta}_{32} (t_{31} - 3539)_+ \\
 & + \hat{\beta}_{33} (t_{32} - 3614)_+ + \hat{\beta}_{41} t_4 + \hat{\beta}_{42} (t_{41} - 565)_+ + \hat{\beta}_{43} (t_{42} - 577)_+
 \end{aligned}$$

4.3.3 Pemodelan *Unmet need* KB di Indonesia Menggunakan Tiga Titik Knot

Berikut menunjukkan hasil dari pemodelan regresi spline semiparametrik pada data faktor-faktor yang mempengaruhi *unmet need* KB di Indonesia dengan tiga titik knot.

Tabel 4.10 Hasil Pemodelan Spline Tiga Knot pada t_1 dan t_2

No.	t1			t2		
	k11	k12	k13	k21	k22	k23
1	45,48	46,05	46,63	1,41	1,62	1,84
2	45,48	46,05	47,2	1,41	1,62	2,05
3	45,48	46,05	47,78	1,41	1,62	2,26
4	45,48	46,05	48,35	1,41	1,62	2,47
5	45,48	46,05	48,93	1,41	1,62	2,69
6	45,48	46,05	49,5	1,41	1,62	2,9
7	61	61,6	62,2	7,1	7,4	7,6
8	61,01	61,59	62,74	7,14	7,36	7,78
9	61,01	61,59	63,32	7,14	7,36	7,99
10	61,01	61,59	63,89	7,14	7,36	8,2
11	61,01	61,59	64,47	7,14	7,36	8,42

Tabel 4.11 Hasil Pemodelan Spline Tiga Knot pada t_3 dan t_4

t3			t4			GCV
k31	k32	k33	k41	k42	k43	
151,29	226,6	301,9	12,29	24,6	36,9	12,4
151,29	226,6	377,1	12,29	24,6	49,1	12,1
151,29	226,6	452,4	12,29	24,6	61,4	11,4
151,29	226,6	527,7	12,29	24,6	73,7	11,2
151,29	226,6	603	12,29	24,6	86	10,9
151,29	226,6	678,3	12,29	24,6	98,3	10,4
2184	2259	2335	344	356	369	7,8
2184	2259	2410	344	356	381	8,8
2184	2259	2485	344	356	393	10,1
2184	2259	2560	344	356	405	10,9
2184	2259	2636	344	356	418	11,3

Berdasarkan Tabel 4.10 dan 4.11 diketahui bahwa dengan menggunakan pemodelan tiga titik knot diperoleh titik knot optimal pada $k_{11}=61$, $k_{12}=61,6$, $k_{13}=62,2$, $k_{21}=7,1$, $k_{22}=7,4$, $k_{23}=7,6$, $k_{31}=2184$, $k_{32}=2259$, $k_{33}=2335$, $k_{41}=344$, $k_{42}=356$ dan $k_{43}=369$ dengan nilai GCV minimum sebesar 7,8.

Model regresi spline semiparametrik dengan jumlah 6 variabel prediktor, 2 diantaranya merupakan variabel parametrik sedangkan 4 lainnya merupakan variabel nonparametrik menggunakan tiga titik knot adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\hat{y} = & \hat{\beta}_0 + \hat{\alpha}_1 x_1 + \hat{\alpha}_2 x_2 + \hat{\beta}_{11} t_1 + \hat{\beta}_{12}(t_{11} - k_{11})_+ + \hat{\beta}_{13}(t_{12} - k_{12})_+ + \\ & \hat{\beta}_{14}(t_{13} - k_{13})_+ + \hat{\beta}_{21} t_2 + \hat{\beta}_{22}(t_{21} - k_{21})_+ + \hat{\beta}_{23}(t_{22} - k_{22})_+ + \\ & \hat{\beta}_{24}(t_{23} - k_{23})_+ + \hat{\beta}_{31} t_3 + \hat{\beta}_{31}(t_{31} - k_{31})_+ + \hat{\beta}_{33}(t_{32} - k_{32})_+ + \\ & \hat{\beta}_{34}(t_{33} - k_{33})_+ + \hat{\beta}_{41} t_4 + \hat{\beta}_{42}(t_{41} - k_{41})_+ + \hat{\beta}_{43}(t_{42} - k_{42})_+ + \\ & \hat{\beta}_{44}(t_{43} - k_{43})_+ \\ \hat{y} = & \hat{\beta}_0 + \hat{\alpha}_1 x_1 + \hat{\alpha}_2 x_2 + \hat{\beta}_{11} t_1 + \hat{\beta}_{12}(t_{11} - 61)_+ + \hat{\beta}_{13}(t_{12} - 61,6)_+ + \\ & \hat{\beta}_{14}(t_{13} - 62,2)_+ + \hat{\beta}_{21} t_2 + \hat{\beta}_{22}(t_{21} - 7,1)_+ + \hat{\beta}_{23}(t_{22} - 7,4)_+ + \\ & \hat{\beta}_{24}(t_{23} - 7,6)_+ + \hat{\beta}_{31} t_3 + \hat{\beta}_{31}(t_{31} - 2184)_+ + \hat{\beta}_{33}(t_{32} - 2259)_+ + \\ & \hat{\beta}_{34}(t_{33} - 2335)_+ + \hat{\beta}_{41} t_4 + \hat{\beta}_{42}(t_{41} - 344)_+ + \hat{\beta}_{43}(t_{42} - 356)_+ + \\ & \hat{\beta}_{44}(t_{43} - 369)_+\end{aligned}$$

4.3.4 Pemodelan *Unmet need* KB di Indonesia Menggunakan Kombinasi Titik Knot

Berikut menunjukkan hasil dari pemodelan regresi spline semiparametrik pada data faktor-faktor yang mempengaruhi *unmet need* KB di Indonesia dengan kombinasi titik knot.

Tabel 4.12 Hasil Pemodelan Spline Kombinasi Knot

No.	Variabel	Jumlah Knot	Knot		GCV
1	t_1	3	61	61,6	8,26
	t_2	1	10,3		
	t_3	2	3539	3614	
	t_4	2	565	577	

(Lanjutan) Tabel 4.12 Hasil Pemodelan Spline Kombinasi Knot

No.	Variabel	Jumlah Knot	Knot		GCV	
2	t ₁	3	61	61,6	62,17	8,26
	t ₂	1	10,3			
	t ₃	2	3539	3614		
	t ₄	1	528			
3	t ₁	3	61	61,6	62,17	7,82
	t ₂	2	11	11,2		
	t ₃	3	2184	2259	2335	
	t ₄	2	565	577		
4	t ₁	2	71,4	71,9		8,87
	t ₂	3	7,14	7,36	7,567	
	t ₃	1	3313			
	t ₄	2	565	577		
5	t ₁	1	69,65			9,41
	t ₂	1	10,33			
	t ₃	2	3539	3614		
	t ₄	1	528,3			
6	t ₁	1	69,65			10,1
	t ₂	2	10,33	11		
	t ₃	3	2184	2259	2335	
	t ₄	2	565	577		

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa dengan menggunakan pemodelan tiga titik knot diperoleh titik knot optimal pada $k_{11}=61$, $k_{12}=61,6$, $k_{13}=62,17$, $k_{21}=11$, $k_{22}=11,2$, $k_{31}=2184$, $k_{32}=2259$, $k_{33}=2335$, $k_{41}=565$ dan $k_{42}=577$ dengan nilai GCV minimum sebesar 7,82.

Model regresi spline semiparametrik menggunakan kombinasi titik knot dengan 3 knot pada t₁, 2 knot pada t₂, 3 knot pada t₃, dan 2 knot pada t₄ adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
\hat{y} = & \hat{\beta}_0 + \hat{\alpha}_1 x_1 + \hat{\alpha}_2 x_2 + \hat{\beta}_{11} t_1 + \hat{\beta}_{12}(t_{11} - k_{11})_+ + \hat{\beta}_{13}(t_{12} - k_{12})_+ + \\
& \hat{\beta}_{14}(t_{13} - k_{13})_+ + \hat{\beta}_{21} t_2 + \hat{\beta}_{22}(t_{21} - k_{21})_+ + \hat{\beta}_{23}(t_{22} - k_{22})_+ + \\
& \hat{\beta}_{31} t_3 + \hat{\beta}_{31}(t_{31} - k_{31})_+ + \hat{\beta}_{33}(t_{32} - k_{32})_+ + \hat{\beta}_{34}(t_{33} - k_{33})_+ + \\
& \hat{\beta}_{41} t_4 + \hat{\beta}_{42}(t_{41} - k_{41})_+ + \hat{\beta}_{43}(t_{42} - k_{42})_+ \\
\hat{y} = & \hat{\beta}_0 + \hat{\alpha}_1 x_1 + \hat{\alpha}_2 x_2 + \hat{\beta}_{11} t_1 + \hat{\beta}_{12}(t_{11} - 61)_+ + \hat{\beta}_{13}(t_{12} - 61, 6)_+ + \\
& \hat{\beta}_{14}(t_{13} - 62, 17)_+ + \hat{\beta}_{21} t_2 + \hat{\beta}_{22}(t_{21} - 11)_+ + \hat{\beta}_{23}(t_{22} - 11, 2)_+ + \\
& \hat{\beta}_{31} t_3 + \hat{\beta}_{31}(t_{31} - 2184)_+ + \hat{\beta}_{33}(t_{32} - 2259)_+ + \hat{\beta}_{34}(t_{33} - 2335)_+ + \\
& \hat{\beta}_{41} t_4 + \hat{\beta}_{42}(t_{41} - 566)_+ + \hat{\beta}_{43}(t_{42} - 577)_+
\end{aligned}$$

4.3.5 Model Spline Terbaik

Model terbaik berdasarkan GCV optimum adalah model spline dengan 3 titik knot dengan model sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
\hat{y} = & \hat{\beta}_0 + \hat{\alpha}_1 x_1 + \hat{\alpha}_2 x_2 + \hat{\beta}_{11} t_1 + \hat{\beta}_{12}(t_{11} - k_{11})_+ + \hat{\beta}_{13}(t_{12} - k_{12})_+ + \\
& \hat{\beta}_{14}(t_{13} - k_{13})_+ + \hat{\beta}_{21} t_2 + \hat{\beta}_{22}(t_{21} - k_{21})_+ + \hat{\beta}_{23}(t_{22} - k_{22})_+ + \\
& \hat{\beta}_{24}(t_{23} - k_{23})_+ + \hat{\beta}_{31} t_3 + \hat{\beta}_{31}(t_{31} - k_{31})_+ + \hat{\beta}_{33}(t_{32} - k_{32})_+ + \\
& \hat{\beta}_{34}(t_{33} - k_{33})_+ + \hat{\beta}_{41} t_4 + \hat{\beta}_{42}(t_{41} - k_{41})_+ + \hat{\beta}_{43}(t_{42} - k_{42})_+ + \\
& \hat{\beta}_{44}(t_{43} - k_{43})_+ \\
\hat{y} = & \hat{\beta}_0 + \hat{\alpha}_1 x_1 + \hat{\alpha}_2 x_2 + \hat{\beta}_{11} t_1 + \hat{\beta}_{12}(t_{11} - 61)_+ + \hat{\beta}_{13}(t_{12} - 61, 6)_+ + \\
& \hat{\beta}_{14}(t_{13} - 62, 2)_+ + \hat{\beta}_{21} t_2 + \hat{\beta}_{22}(t_{21} - 7, 1)_+ + \hat{\beta}_{23}(t_{22} - 7, 4)_+ + \\
& \hat{\beta}_{24}(t_{23} - 7, 6)_+ + \hat{\beta}_{31} t_3 + \hat{\beta}_{32}(t_{31} - 2184)_+ + \hat{\beta}_{33}(t_{32} - 2259)_+ + \\
& \hat{\beta}_{34}(t_{33} - 2335)_+ + \hat{\beta}_{41} t_4 + \hat{\beta}_{42}(t_{41} - 344)_+ + \hat{\beta}_{43}(t_{42} - 356)_+ + \\
& \hat{\beta}_{44}(t_{43} - 369)_+
\end{aligned}$$

4.3.6 Pengujian Parameter Model Spline

Setelah diperoleh model terbaik, langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian signfikansi parameter model spline secara serentak maupun parsial. Pengujian signifikansi bertujuan

untuk mengetahui variabel-variabel mana sajakah yang berpengaruh terhadap angka *unmet need* KB di Indonesia.

a. Uji Signifikansi Serentak

Hipotesis yang digunakan dalam pengujian signifikansi parameter secara serentak adalah sebagai berikut.

$$H_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = \beta_{11} = \beta_{12} = \dots = \beta_{43} = 0$$

$$H_1 : \text{minimal ada satu } \alpha_k \text{ atau } \beta_{lj} \neq 0;$$

$$k = 1, 2 ; l = 1, 2, 3, 4 ; j = 1, 2, 3$$

$$\text{Statistik uji : } F_{hitung} = \frac{MSR}{MSE}$$

Daerah kritis : Tolak H_0 jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ atau $p\text{-Value} < \alpha$, dengan taraf signifikansi sebesar 5%.

Tabel 4.13 Uji Serentak

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Sum Square	Mean Square	F_{hitung}	p-Value
Regresi	18	412,01	22,89	3,75	0.007
Error	14	85,52	6,11		
Total	32	497,53			

Berdasarkan Tabel 4.13 diperoleh nilai F_{hitung} sebesar 3,75 dan $p\text{-Value}$ sebesar 0,007 maka diperoleh keputusan tolak H_0 . Sehingga disimpulkan bahwa minimal ada satu parameter yang signifikan terhadap model. *R-square* yang diperoleh sebesar 82,81%. Artinya sebesar 82,81% variabel-variabel mampu menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi *unmet need* KB di Indonesia, sedangkan sebanyak 17,19% dijelaskan oleh variabel lain yang tidak dijelaskan dalam model.

b. Uji Signifikansi Parsial

Selanjutnya dilakukan pengujian parsial untuk mengetahui parameter mana saja yang signifikan terhadap model. Berikut adalah perumusan hipotesis dalam pengujian parsial pada komponen parametrik.

$$H_0 : \alpha_k = 0$$

$$H_1 : \alpha_k \neq 0 ; k = 1, 2$$

$$\text{Statistik uji : } t_{hitung} = \frac{\hat{\alpha}}{SE(\hat{\alpha})}$$

Daerah kritis : Tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $p\text{-Value} < \alpha$, dengan taraf signifikansi sebesar 5%.

Tabel 4.14 Uji Parsial Komponen Parametrik

Variabel	Parameter	Koefisien	t_{hitung}	P-Value
Konstanta	α_0	52,42	5,62	0,00*
X ₁	α_1	1,521	3,37	0,00*
X ₂	α_2	-0,58	-6,1	0,00*

*Signifikan pada $\alpha=5\%$

Berdasarkan Tabel 4.14 dapat disimpulkan bahwa variabel parametrik yang signifikan terhadap angka *unmet need* KB di Indonesia adalah median lamanya tahun sekolah wanita dan persentase wanita/pria kawin yang mengetahui setidaknya satu alat/cara KB modern.

Berikut adalah perumusan hipotesis dalam pengujian parsial pada komponen nonparametrik.

$$H_0 : \beta_{lj} = 0 ; H_1 : \beta_{lj} \neq 0$$

$$l = 1,2,3; j = 1,2,3,4$$

$$\text{Statistik uji : } t_{hitung} = \frac{\hat{\beta}}{SE(\hat{\beta})}$$

Daerah kritis : Tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $p\text{-Value} < \alpha$, dengan taraf signifikansi sebesar 5%.

Tabel 4.15 Uji Parsial Komponen Non Parametrik

Variabel	Parameter	Koefisien	t_{hitung}	P-Value
t ₁	β_{11}	0,054	0,45	0,66
	β_{12}	9,476	2,15	0,05*
	β_{13}	-27,4	-2,7	0,02*
	β_{14}	17,89	2,71	0,02*
t ₂	β_{21}	0,746	1,9	0,08
	β_{22}	-0,67	-1,9	0,07
	β_{23}	-0,64	-1,9	0,07
	β_{24}	-0,61	-1,9	0,07

(Lanjutan) Tabel 4.15 Uji Parsial Komponen Nonparametrik

Variabel	Parameter	Koefisien	t _{hitung}	P-Value
t ₃	β_{31}	0	-2,2	0,04*
	β_{32}	0,151	1,28	0,22
	β_{33}	0	-0,8	0,44
	β_{34}	-0,16	-1,3	0,23
t ₄	β_{41}	0,007	0,86	0,4
	β_{42}	0,021	1,01	0,33
	β_{43}	0	-0,5	0,6
	β_{44}	-0,03	-1,4	0,19

*Signifikan pada $\alpha=5\%$

Berdasarkan Tabel 4.15 dapat disimpulkan bahwa variabel nonparametrik yang signifikan terhadap angka *unmet need* KB di Indonesia adalah persentase wanita bekerja dan jumlah tempat pelayanan KB.

4.3.7 Pemeriksaan Asumsi Residual

Analisis selanjutnya adalah melakukan pengujian asumsi residual identik, independen, berdistribusi normal.

a. Pemeriksaan Asumsi Identik

Pengujian asumsi residual identik menggunakan uji Glejser. Pengujian asumsi ini dilakukan untuk mengetahui apakah residual memiliki varians yang homogen atau tidak. Hipotesis dirumuskan sebagai berikut.

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_n^2 = \sigma^2 ; H_1 : \text{minimal ada satu } \sigma_i^2 \neq \sigma^2$$

$$\text{Statistik uji : } F_{\text{hitung}} = \frac{MSR}{MSE}$$

Daerah kritis : Tolak H_0 jika $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ atau $p\text{-Value} < \alpha$, dengan taraf signifikansi sebesar 5%.

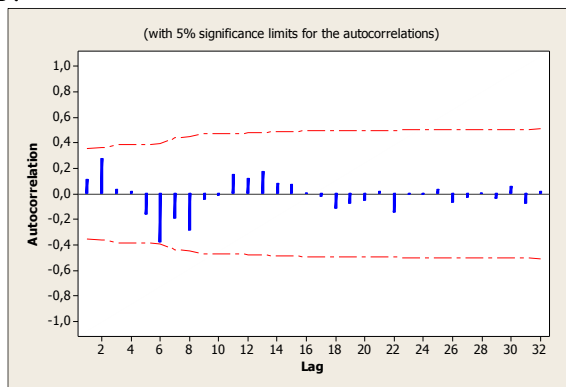
Tabel 4.16 Uji Glejser

Sumber	df	SS	MS	F _{hitung}	p-Value
Regresi	18	18,06	1,003	0,702	0,763
Error	14	20,01	1,429		
Total	32	38,07			

Berdasarkan Tabel 4.16 diketahui bahwa $p\text{-Value} > 0,05$, maka keputusannya adalah gagal tolak H_0 . Sehingga kesimpulannya adalah data residual sudah memenuhi asumsi varians homogen (σ^2) atau tidak terjadi heteroskedastisitas.

b. Pemeriksaan Asumsi Independen

Pemeriksaan asumsi independen dilakukan dengan plot *Autocorrelation Function*. Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui adanya autokorelasi antar residual. Berikut disajikan plot ACF.



Gambar 4.8 Plot ACF

Berdasarkan Gambar 4.8 diperoleh bahwa tidak ada lag yang keluar batas atas dan bawah, sehingga disimpulkan bahwa asumsi independen terpenuhi dan tidak mengindikasikan adanya autokorelasi.

c. Pemeriksaan Asumsi Berdistribusi Normal

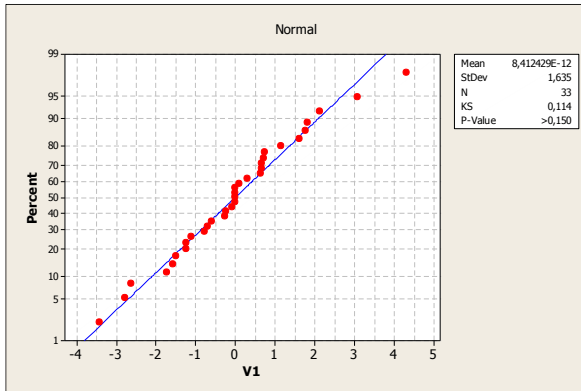
Pengujian asumsi residual berdistribusi normal dilakukan dengan uji *Kolmogorov Smirnov*. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah residual mengikuti pola distribusi normal atau tidak. Berikut perumusan hipotesisnya.

H_0 : Residual berdistribusi normal

H_1 : Residual tidak berdistribusi normal

Statistik uji : $D_{hitung} = \sup_x |F_n(x) - F_0(x)|$

Daerah kritis : Tolak H_0 jika $P\text{-value} < \alpha$ dengan taraf signifikansi sebesar 5%.



Gambar 4.9 Plot Normal

Berdasarkan Gambar 4.9 diketahui bahwa residual mengikuti pola normal dan $P\text{-value} > 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa data residual memenuhi asumsi berdistribusi normal. Setelah dilakukan analisis dan pembahasan di atas, didapatkan model terbaik dimana terdapat 4 variabel yang mempengaruhi *unmet need* KB di Indonesia, yaitu variabel median lamanya tahun sekolah wanita, persentase wanita/pria kawin yang mengetahui setidaknya satu jenis alat/cara KB modern, persentase wanita bekerja, dan jumlah tempat pelayanan KB. Sedangkan variabel jumlah kegagalan kontrasepsi dan persentase wanita bukan peserta KB yang diskusi tentang KB dengan Petugas Lapangan KB tidak signifikan terhadap model.

4.4 Interpretasi Model Spline Terbaik

Berdasarkan analisis dan pembahasan di atas diperoleh bahwa model terbaik adalah model dengan 4 variabel prediktor yang signifikan, yaitu variabel median lamanya tahun sekolah wanita, persentase wanita/pria kawin yang mengetahui setidaknya satu jenis alat/cara KB modern, persentase wanita bekerja, dan jumlah tempat pelayanan KB dengan model sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\hat{y} = & 52,42 + 1,521x_1 - 0,58x_2 + 0,054t_1 + 9,476(t_{11} - 61)_+ - \\ & 2,74(t_{12} - 61,6)_+ + 17,89(t_{13} - 62,2)_+ + 0,746t_2 - 0,67(t_{21} - 7,1)_+ - \\ & 0,64(t_{22} - 7,4)_+ - 0,61(t_{23} - 7,6)_+ + 0,151(t_{31} - 2184)_+ - \\ & 0,16(t_{33} - 2335)_+ - 0,007t_4 + 0,021(t_{41} - 344,3)_+ - 0,03(t_{43} - 369)_+\end{aligned}$$

Interpretasi dari model dari variabel-variabel yang signifikan adalah sebagai berikut.

1. Dengan mengasumsikan variabel lain konstan, maka model regresi semiparametrik spline dari variabel median lamanya tahun sekolah wanita (X_1) dapat ditulis sebagai berikut.

$$\hat{y} = 52,42 + 1,521x_1$$

Apabila variabel median lamanya tahun sekolah wanita naik satu tahun, maka angka *unmet need* KB di Indonesia meningkat 1,521%.

2. Dengan mengasumsikan variabel lain konstan, maka model regresi semiparametrik spline dari variabel persentase wanita/pria kawin yang mengetahui setidaknya satu alat/cara KB modern (X_2) dapat ditulis sebagai berikut.

$$\hat{y} = 52,42 - 0,58x_2$$

Apabila variabel persentase wanita/pria kawin yang mengetahui setidaknya satu alat/cara KB modern naik 1%, maka angka *unmet need* KB di Indonesia berkurang sebesar 0,58%.

3. Dengan mengasumsikan variabel lain konstan, maka model regresi semiparametrik spline dari variabel persentase wanita bekerja (t_1) dapat ditulis sebagai berikut.

$$\hat{y}(x) = \begin{cases} 0,054t_1 & ; & t_1 < 61 \\ 9,53t_1 - 578,036 & ; & 61 \leq t_1 < 61,6 \\ 6,79t_1 - 409,252 & ; & 61,6 \leq t_1 < 62,2 \\ 24,68t_1 - 1522,01 & ; & t_1 \geq 62,2 \end{cases}$$

Apabila variabel persentase wanita bekerja kurang dari 61%, maka jika persentase wanita bekerja naik sebesar

1%, angka *unmet need* KB di Indonesia bertambah sebesar 0,054%. Provinsi di Indonesia yang termasuk dalam interval ini adalah diantaranya Provinsi Jawa Timur dan Provinsi Jambi. Apabila variabel persentase wanita bekerja di antara 61 sampai dengan 61,5%, maka jika persentase wanita bekerja naik sebesar 1%, angka *unmet need* KB di Indonesia bertambah sebesar 9,53%. Provinsi di Indonesia yang termasuk dalam interval ini adalah Provinsi Kalimantan Barat. Apabila variabel persentase wanita bekerja di antara 61,6 sampai dengan 62,1%, maka jika persentase wanita bekerja naik sebesar 1%, angka *unmet need* KB di Indonesia bertambah sebesar 6,79%. Provinsi di Indonesia yang termasuk dalam interval ini adalah Provinsi Nusa Tenggara Barat, Provinsi Sulawesi Tengah dan Provinsi Bengkulu. Dan apabila variabel persentase wanita bekerja lebih dari 62,2%, maka jika persentase wanita bekerja naik sebesar 1%, angka *unmet need* KB di Indonesia bertambah sebesar 24,68%. Provinsi di Indonesia yang termasuk dalam interval ini adalah Provinsi D.I Yogyakarta, Provinsi Papua dan Provinsi Bali.

4. Dengan mengasumsikan variabel lain konstan, maka model regresi semiparametrik spline dari variabel jumlah tempat pelayanan KB (t_3) dapat ditulis sebagai berikut.

$$\hat{y}(x) = \begin{cases} 0t_3 & ; \quad t_3 < 2184 \\ 0,151t_1 - 329,784 & ; \quad 2184 \leq t_3 < 2335 \\ -0,009t_1 - 43,816 & ; \quad t_3 \geq 2335 \end{cases}$$

Apabila variabel jumlah tempat pelayanan KB kurang dari 2183 tempat, maka jika jumlah tempat pelayanan KB naik sebanyak 1 tempat, angka *unmet need* KB di Indonesia tidak mengalami pertambahan. Provinsi di Indonesia yang termasuk dalam interval ini adalah semua Provinsi di Indonesia kecuali Provinsi Jawa Barat dan Provinsi Jawa Timur. Apabila variabel jumlah tempat pelayanan KB di antara 2184 sampai dengan 2334 tempat, maka jika jumlah tempat pelayanan KB naik

sebesar 1 tempat, angka *unmet need* KB di Indonesia bertambah sebesar 0,151%. Dan apabila variabel jumlah tempat pelayanan KB lebih dari 2335 tempat, maka jika jumlah tempat pelayanan KB naik sebesar 1 tempat, angka *unmet need* KB di Indonesia berkurang sebesar 0,009%. Provinsi di Indonesia yang termasuk dalam interval ini adalah Provinsi Jawa Barat dan Provinsi Jawa Timur.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pada pembahasan “Faktor-faktor yang Mempengaruhi *Unmet need* KB di Indonesia dengan Pendekatan Regresi Semiparametrik Spline” maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Rata-rata angka *unmet need* KB di Indonesia tahun 2012 adalah 9,6%. Angka *unmet need* KB yang tinggi didominasi oleh provinsi bagian timur Indonesia. Angka *unmet need* KB tertinggi di Indonesia adalah Provinsi Papua dengan persentase sebesar 23,8%, tertinggi kedua adalah Provinsi Papua Barat sebesar 20,6%, tertinggi ketiga adalah Provinsi Maluku sebesar 19,2%. Angka *unmet need* KB terendah di Indonesia adalah Provinsi Kalimantan Tengah dengan persentase sebesar 7,6%, terendah kedua adalah Provinsi Jambi sebesar 7,9%, dan terendah ketiga adalah Provinsi Lampung sebesar 7,9%.
2. Rata-rata median tahun sekolah wanita di Indonesia selama 8,664 tahun dan standar deviasi selama 1,318 tahun. Rata-rata persentase pria dan wanita kawin yang mengetahui sedikitnya satu alat/cara KB di Indonesia sebesar 96,32% dan standar deviasi sebesar 6,68%. Rata-rata persentase wanita bekerja di Indonesia sebesar 55,96% dan standar deviasi sebesar 7,12%. Rata-rata persentase wanita bukan peserta KB yang diskusi KB dengan PLKB di Indonesia sebesar 3,685% dan standar deviasi sebesar 2,092%. Rata-rata jumlah tempat pelayanan KB di Indonesia sebanyak 768 dan standar deviasi sebesar 827. Rata-rata jumlah kegagalan kontrasepsi di Indonesia sebesar 112,8 dan standar deviasi sebesar 158,6.
3. Model terbaik adalah model dengan 4 variabel prediktor signifikan, yaitu variabel median lamanya tahun sekolah

wanita, persentase wanita/pria kawin yang mengetahui setidaknya satu jenis alat/cara KB modern, persentase wanita bekerja, dan jumlah tempat pelayanan KB dengan model sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\hat{y} = & 52,42 + 1,521x_1 - 0,58x_2 + 0,054t_1 + 9,476(t_{11} - 61)_+ - \\ & 2,74(t_{12} - 61,6)_+ + 17,89(t_{13} - 62,2)_+ + 0,746t_2 - 0,67(t_{21} - 7,1)_+ - \\ & 0,64(t_{22} - 7,4)_+ - 0,61(t_{23} - 7,6)_+ + 0,151(t_{31} - 2184)_+ - \\ & 0,16(t_{33} - 2335)_+ - 0,007t_4 + 0,021(t_{41} - 344,3)_+ - 0,03(t_{43} - 369)_+\end{aligned}$$

5.2. Saran

Saran untuk pemerintah adalah agar dapat meratakan kualitas pelayanan Keluarga Berencana di Indonesia dan meningkatkan frekuensi konseling dan edukasi mengenai Keluarga Berencana di Indonesia khususnya kepada bukan peserta KB agar target menurunkan angka unmet need KB dapat terpenuhi. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah menggunakan data aktual atau mengambil data primer agar dapat diketahui perkembangan Keluarga Berencana di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Bhushan, I. (1997). *Understanding Unmet Need*. Baltimore, Johns Hopkins University School of Public Health.
- BKKBN.(2004).*Survey Demografi dan Kesehatan Indonesia tahun 2003*. Jakarta : Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional
- BKKBN.(2008).*Survey Demografi dan Kesehatan Indonesia tahun 2007*. Jakarta : Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional
- BKKBN.(2013).*Survey Demografi dan Kesehatan Indonesia tahun 2012*. Jakarta : Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional
- BKKBN.(2012). *Cakupan Laporan dan Tempat Pelayanan KB Tahun 2012*. Diakses pada tanggal 10 Februari 2015 melalui <http://jatim.bkkbn.go.id>
- BKKBN.(2012). *Jumlah Kegagalan menurut Metode Kontrasepsi Tahun 2012*. Diakses pada tanggal 10 Februari 2015 melalui <http://jatim.bkkbn.go.id>
- BPS.(2012).*Sensus Penduduk 2010*.Jakarta:Badan Pusat Statistik
- Bongaarts, J.dan Bruce, J. (1995). *The Causes of Unmet Need for Contraception and The Social Content of Services.*” Studies in Family Planning 26 no. 2 : 57-75
- Budiantara, I. N. (2005). *Penentuan Titik-Titik Knots dalam Regresi Spline* . Jurusan Statistika FMIPA-ITS, Surabaya.
- Budiantara, I.N. (2009). “*Spline dalam Regresi Nonparametrik dan Semi Parametrik : Sebuah Pemodelan Statistika Masa Kini dan Masa Mendatang*”, Pidato Pengukuhan untuk Jabatan Guru Besar dalam Bidang Ilmu Matematika Statistika dan Probabilitas, pada Jurusan Statistika, Fakultas FMIPA. Surabaya : ITS Press
- Carroll, R.J dkk. (2003). *Cambridge Series in Statistical and Probabilistic Mathematics Semiparametric Regression*. United States of America : Cambridge University Press.

- Drapper, N. dan Smith, H. (1992). *Analisis Regresi Terapan*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Eubank, R. L. (1988). *Spline Smoothing and Nonparametric Regression*. New York: Marcel Dekker.
- Gujarati, D. N. (2006), *Dasar-Dasar Ekonometrika Edisi Pertama*, Jakarta: Erlangga.
- Hamid, S. (2002). *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Unmet Need Keluarga Berencana: Analisa Hasil Survey Demografi dan Kesehatan Indonesia (SDKI) tahun 2002-2003*. Depok : Universitas Indonesia
- Handrina, E. (2011). *Faktor Penyebab Unmet need, Studi Kelurahan Kayu Kubu Kecamatan Guguk Panjang Kota Bukit Tinggi*.
- Ismawanto. (2012). *Definisi Ketenagakerjaan*. Diakses dari <http://ssbelajar.blogspot.com/2012/03/definisi-ketenagakerjaan.html> pada tanggal 6 April 2015.
- Kim, T.H., Lee., Y.S. and Newbold, P., (2004) *Spurious Nonlinear Regressions in Econometrics*, working paper, School of Economics, University of Nottingham, Nottingham NG7 2RD, UK.
- Palmore, J.A., dan Perez, Aurora E. (1997). *Reevaluating the Unmet Need for Family Planning in Philippines*". Asia Pasific Population Research Reports
- Qie, H. (2011). *Determinan Penyebab Terjadinya Unmet need Program KB Di Indonesia (Analisis Data Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia Tahun 2007)*.
- Rismawati, S. (2013). *Unmet need : Tantangan Program Keluarga Berencana dalam Menghadapi Ledakan Penduduk tahun 2030*.
- Stephenson, R., and M. Hennick.(2004). *Barrier to Family Planning Service Use Among the Urban Poor in Pakistan*” Asia pacific population journal 19.
- Sudariato, (2010). *Kepedulian terhadap Unmet need KB di Provinsi Sulawesi Selatan*, Diakses 20 Desember 2014 melalui <http://www.dinkes-sulsel.go.id>.

- Terasvirta, T., Tjostheim, D. and Granger, C.W.J. "Aspect Modelling Nonlinear TimeSeries, in R.F. Engle and D.L. McFadden", eds. *Handbook of Econometrics*, 4 Chapter 48 (1994), 2919-2957. Elsevier Science B.V.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 1992. *Perkembangan Kependudukan dan Pembangunan Keluarga Sejahtera*. 16 April 1992. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1992 Nomor 35. Jakarta
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 52 Tahun 2009. *Perkembangan Kependudukan dan Pembangunan Keluarga*. 29 Oktober 2009. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 161. Jakarta
- Wahba, G. (1990). *Spline Models for Observational Data*, Society for Industrial and Applied Mathematics, Philadelphia, Pennsylvania.
- Walpole, R. (1995). " *Pengantar Statistika* ". Jakarta: PT.Gramedia Pustaka Utama.
- Wati, D.M., Katulistiwa, R., Baroya, N. (2014). *Determinan Unmet Need KB Pada Wanita Menikah di Kecamatan Klabang Kabupaten Bondowoso*. Jember : Universitas Negeri Jember
- Wei, W.W. (2006). *Time Series Analysis : Univariate and Multivariate Methods (2nd ed)*. USA : Pearson Addison Wesley.
- Westoff, C.F. and Bankole, A. (1995). *Unmet Need: 1990–1994. DHS Comparative Studies No. 16*. Calverton, MD: Macro International.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Faktor-Faktor yang Mempengaruhi *Unmet Need* KB di Indonesia tahun 2012

Provinsi	Y	X ₁	X ₂	t ₁	t ₂	t ₃	t ₄
Aceh	14,0	9,7	95,2	53,7	4,5	778	85
Sumatera Utara	13,2	9,7	95,2	56,7	2	1.456	169
Sumatera Barat	13,7	9,6	99,05	59,2	4,7	774	133
Riau	11,8	8,7	98,45	57,4	2,4	445	119
Jambi	7,9	8,2	99,05	59,9	1,8	771	39
Sumatera Selatan	8,1	8,3	98,75	58	1,9	1.116	32
Bengkulu	9,1	8,8	98,85	62,2	4,7	334	46
Kep. Riau	14,5	11,1	99,75	51,2	3,7	202	25
DKI Jakarta	13,2	11,2	99,5	54,2	2,4	513	71
Jawa Barat	11,0	8,4	98,7	48,9	2,6	3.476	528
Jawa Tengah	10,4	8,3	98	55,4	5,4	1.747	602
DI. Yogyakarta	11,5	11,2	99,9	67,6	1,2	289	114
Jawa Timur	10,1	8,3	98,05	59,8	6,2	3.765	567
...
Papua Barat	20,6	9	89,95	45,6	2,5	163	0
Papua	23,8	5,3	61,05	71,8	3,1	363	26

Lampiran 2 Program Regresi Spline Linier dengan R

- a. Menentukan GCV Minimum dengan Satu Titik Knot untuk 4 Variabel Nonparametrik

```
GCV1=function(para)
{
  data=read.csv("C://Users//us//My
Documents//DATA.csv",sep=";",header=TRUE)
  data=as.matrix(data)
  p=length(data[,1])
  q=length(data[1,])
  m=ncol(data)-para-1
  dataA=data[, (para+2):q]
  F=matrix(0,nrow=p,ncol=p)
  diag(F)=1
  nk= length(seq(min(data[,2]),max(data[,2]),length.out=50))
  knot1=matrix(ncol=m,nrow=nk)
  for (i in (1:m))
  {
    for (j in (1:nk))
    {
      a=seq(min(dataA[,i]),max(dataA[,i]),length.out=50)
      knot1[j,i]=a[j]
    }
  }
  a1=length(knot1[,1])
  knot1=knot1[2:(a1-1),]
  aa=rep(1,p)
  data1=matrix(ncol=m,nrow=p)
  data2=data[,2:q]
  a2=nrow(knot1)
  GCV=rep(NA,a2)
  Rsq=rep(NA,a2)
  for (i in 1:a2)
  {
    for (j in 1:m)
    {
      for (k in 1:p)
      {
        if (data[k,(j+para+1)]<knot1[i,j]) data1[k,j]=0 else
        data1[k,j]=data[k,(j+para+1)]-knot1[i,j]
      }
    }
  }
}
```

```

}
mx=cbind(aa,data2,data1)
mx=as.matrix(mx)
C=pinv(t(mx)%*%mx)
B=C%*%(t(mx)%*%data[,1])
yhat=mx%*%B
SSE=0
SSR=0
for (r in (1:p))
{
  sum=(data[r,1]-yhat[r,])^2
  sum1=(yhat[r,]-mean(data[,1]))^2
  SSE=SSE+sum
  SSR=SSR+sum1
}
Rsqr[i]=(SSR/(SSE+SSR))*100
MSE=SSE/p
A=mx%*%C%*%t(mx)
A1=(F-A)
A2=(sum(diag(A1))/p)^2
GCV[i]=MSE/A2
}
GCV=as.matrix(GCV)
Rsqr=as.matrix(Rsqr)
cat("=====", "\n")
cat("Nilai Knot dengan Spline linear 1 knot", "\n")
cat("=====", "\n")
print (knot1)
cat("=====", "\n")
cat("Rsqr dengan Spline linear 1 knot", "\n")
cat("=====", "\n")
print (Rsqr)
cat("=====", "\n")
cat("HASIL GCV dengan Spline linear 1 knot", "\n")
cat("=====", "\n")
print (GCV)
s1=min(GCV)
cat("=====", "\n")
cat("HASIL GCV terkecil dengan Spline linear 1 knot", "\n")
cat("=====", "\n")
cat(" GCV =",s1, "\n")
write.csv(GCV,file="C://Users//us//My Documents//GCV1.csv")
write.csv(Rsqr,file="C://Users//us//My Documents//Rsqr1fix.csv")

```

- b. Menentukan GCV Minimum dengan Dua Knot untuk 4 Variabel Nonparametrik

```
GCV2=function(para)
{
  data=read.csv("C://Users//us//My
Documents//DATA.csv",sep=";",header=TRUE)
  data=as.matrix(data)
  p=length(data[,1])
  q=length(data[1,])
  m=ncol(data)-para-1
  dataA=data[(para+2):q]
  F=matrix(0,nrow=p,ncol=p)
  diag(F)=1
  nk= length(seq(min(data[,2]),max(data[,2]),length.out=50))
  knot=matrix(ncol=m,nrow=nk)
  for (i in (1:m))
  {
    for (j in (1:nk))
    {
      a=seq(min(dataA[,i]),max(dataA[,i]),length.out=50)
      knot[j,i]=a[j]
    }
  }
  a1=nrow(knot)
  knot=knot[2:(a1-1),]
  a2=nrow(knot)
  z=(a2*(a2-1)/2)
  knot2=cbind(rep(NA,(z+1)))
  for (i in (1:m))
  {
    knot1=rbind(rep(NA,2))
    for (j in 1:(a2-1))
    {
      for (k in (j+1):a2)
      {
        xx=cbind(knot[j,i],knot[k,i])
        knot1=rbind(knot1,xx)
      }
    }
  }
}
```

```

knot2=cbind(knot2,knot1)
}
knot2=knot2[2:(z+1),2:(2*m+1)]
aa=rep(1,p)
data2=matrix(ncol=(2*m),nrow=p)
data1=data[, (para+2):q]
data3=data[,2:q]
a3=length(knot2[,1])
GCV=rep(NA,a3)
Rsqr=rep(NA,a3)
for (i in 1:a3)
{
  for (j in 1:(2*m))
  {
    if (mod(j,2)==1) b=floor(j/2)+1 else b=j/2
    for (k in 1:p)
    {
      if (data1[k,b]<knot2[i,j]) data2[k,j]=0 else
data2[k,j]=data1[k,b]-knot2[i,j]
    }
  }
  mx=cbind(aa,data3,data2)
  mx=as.matrix(mx)
  C=pinv(t(mx)%*%mx)
  B=C%*%(t(mx)%*%data[,1])
  yhat=mx%*%B
  SSE=0
  SSR=0
  for (r in (1:p))
  {
    sum=(data[r,1]-yhat[r,])^2
    sum1=(yhat[r,]-mean(data[,1]))^2
    SSE=SSE+sum
    SSR=SSR+sum1
  }
  Rsq[i]=(SSR/(SSE+SSR))*100
  MSE=SSE/p
  A=mx%*%C%*%t(mx)
  A1=(F-A)
  A2=(sum(diag(A1))/p)^2
  GCV[i]=MSE/A2
}
GCV=matrix(GCV)

```

```

GCV=as.matrix(GCV)
Rsqr=as.matrix(Rsq)
cat("=====", "\n")
cat("Nilai Knot dengan Spline linear 2 knot", "\n")
cat("=====", "\n")
print(knot1)
print(knot2)
cat("=====", "\n")
cat("Rsqr dengan Spline linear 2 knot", "\n")
cat("=====", "\n")
print(Rsqr)
cat("=====", "\n")
cat("HASIL GCV dengan Spline linear 2 knot", "\n")
cat("=====", "\n")
print(GCV)
s1=min(GCV)
cat("=====", "\n")
cat("HASIL GCV terkecil dengan Spline linear 2 knot", "\n")
cat("=====", "\n")
cat("GCV=", s1, "\n")
write.csv(GCV, file="C://Users//us//My Documents//GCV2.csv")
write.csv(Rsqr, file="C://Users//us//My Documents//Rsqr2.csv")
write.csv(knot2, file="C://Users//us//My Documents//knot2.csv")
\

```

c. Menentukan GCV Minimum dengan Tiga Knot untuk 4 Variabel Nonparametrik

```

GCV3=function(para)
{
  data=read.csv("C://Users//us//My
Documents//DATA.csv", sep=";", header=TRUE)
  data=as.matrix(data)
  p=length(data[,1])
  q=length(data[1,])
  m=ncol(data)-para-1
  F=matrix(0, nrow=p, ncol=p)
  dataA=data[, (para+2):q]
  diag(F)=1
  nk= length(seq(min(data[,2]), max(data[,2]), length.out=50))
  knot=matrix(ncol=m, nrow=nk)
  for (i in (1:m))
    r

```

```

{
  for (j in (1:nk))
  {
    {
      a=seq(min(dataA[,i]),max(dataA[,i]),length.out=50)
      knot[j,i]=a[j]
    }
  }
  knot=knot[2:(nk-1),]
  a2=nrow(knot)
  z=(a2*(a2-1)*(a2-2)/6)
  knot1=cbind(rep(NA,(z+1)))
  for (i in (1:m))
  {
    knot2=rbind(rep(NA,3))
    for (j in 1:(a2-2))
    {
      for (k in (j+1):(a2-1))
      {
        for (g in (k+1):a2)
        {
          xx=cbind(knot[j,i],knot[k,i],knot[g,i])
          knot2=rbind(knot2,xx)
        }
      }
    }
    knot1=cbind(knot1,knot2)
  }
  knot1=knot1[2:(z+1),2:(3*m+1)]
  aa=rep(1,p)
  data1=matrix(ncol=(3*m),nrow=p)
  data2=data[, (para+2):q]
  a1=length(knot1[,1])
  GCV=rep(NA,a1)
  Rsq=rep(NA,a1)
  for (i in 1:a1)
  {
    for (j in 1:ncol(knot1))
    {
      b=ceiling(j/3)

```



```

data1[k,j]=data2[k,b]-knot1[i,j]
    }
}
mx=cbind(aa,data[,2:q],data1)
mx=as.matrix(mx)
C=pinv(t(mx)%*%mx)
B=C%*%(t(mx)%*%data[,1]) yhat=mx%*%B
SSE=0
SSR=0
for (r in (1:p))
{
    sum=(data[r,1]-yhat[r,])^2
    sum1=(yhat[r,]-mean(data[,1]))^2
    SSE=SSE+sum
    SSR=SSR+sum1
}
Rsq[i]=(SSR/(SSE+SSR))*100
MSE=SSE/p
A=mx%*%C%*%t(mx)
A1=(F-A)
A2=(sum(diag(A1))/p)^2
GCV[i]=MSE/A2
}
GCV=as.matrix(GCV)
Rsq=as.matrix(Rsq)
cat("=====", "\n")
cat("Nilai Knot dengan Spline linear 3 knot", "\n")
cat("=====", "\n")
print (knot1)
cat("=====", "\n")
cat("Rsq dengan Spline linear 3 knot", "\n")
cat("=====", "\n")
cat("=====", "\n")
cat("HASIL GCV dengan Spline linear 3 knot", "\n")
cat("=====", "\n")
print (GCV)
s1=min(GCV)
cat("=====", "\n")
cat("HASIL GCV terkecil dengan Spline linear 3 knot", "\n")
cat("=====", "\n")

```

d. Menentukan GCV Minimum dengan Kombinasi Knot

```
GCVkom=function(para)
{
  data=read.table("C://Users//us//My
Documents//DATA.txt",header=TRUE)
  data=as.matrix(data)
  p1=length(data[,1])
  q1=length(data[1,])
  v=para+2
  F=matrix(0,nrow=p1,ncol=p1)
  diag(F)=1
  x1=read.table("C://Users//us//MyDocuments//X1.txt",header=FALSE)
  x3=read.table("C://Users//us//MyDocuments//X3.txt",header=FALSE)
  x5=read.table("C://Users//us//MyDocuments//X5.txt",header=FALSE)
  x6=read.table("C://Users//us//MyDocuments//X6.txt",header=FALSE)
  n2=nrow(x1)
  a=matrix(nrow=4,ncol=3^4)
  m=0
  for (i in 1:3)
  for (k in 1:3)
  for (s in 1:3)
  for (q in 1:3)
  {
    m=m+1
    a[,m]=c(i,k,s,q)
  }
  a=t(a)
  GCV=matrix(nrow=nrow(x1),ncol=3^4)
  for (i in 1:3^4)
  {
    for (h in 1:nrow(x1))
    {
      if (a[i,1]==1)
      {
        gab=as.matrix(x1[,1])
        gen=as.matrix(data[,v])
        aa=matrix(nrow=nrow(x1)*nrow(data),ncol=1)
        for (k in 1:1)
        for (w in 1:nrow(data))
        {
          if (gen[w,k]<gab[h,k]) aa[w,k]=0 else aa[w,k]=gen[w,k]-gab[h,k]
        }
      }
    }
  }
}
```

```

}
}
else
if (a[i,1]==2)
{
gab=as.matrix(x1[,2:3])
gen=as.matrix(cbind(data[,v],data[,v]))
aa=matrix(nrow=nrow(x1)*nrow(data),ncol=2)
for (k in 1:2)
for (w in 1:nrow(data))
{
if (gen[w,k]<gab[h,k]) aa[w,k]=0 else aa[w,k]=gen[w,k]-gab[h,k]
}
}
else
{
gab=as.matrix(x1[,4:6])
gen=as.matrix(cbind(data[,v],data[,v],data[,v]))
aa=matrix(nrow=nrow(x1)*nrow(data),ncol=3)
for (k in 1:3)
for (w in 1:nrow(data))
{
if (gen[w,k]<gab[h,k]) aa[w,k]=0 else aa[w,k]=gen[w,k]-gab[h,k]
}
}
if (a[i,2]==1)
{
gab=as.matrix(x3[,1] )
gen=as.matrix(data[, (v+1)])
cc=matrix(nrow=nrow(x1)*nrow(data),ncol=1)
for (k in 1:1)
for (w in 1:nrow(data))
{
if (gen[w,k]<gab[h,k]) cc[w,k]=0 else cc[w,k]=gen[w,k]-gab[h,k]
}
}
else
if (a[i,2]==2)
{
gab=as.matrix(x3[,2:3] )
gen=as.matrix(cbind(data[, (v+1)],data[, (v+1)]))
cc=matrix(nrow=nrow(x1)*nrow(data),ncol=2)
for (k in 1:2)
for (w in 1:nrow(data))

```

```

}
else
{
gab=as.matrix(x3[,4:6])
gen=as.matrix(cbind(data[, (v+1)], data[, (v+1)], data[, (v+1)]))
cc=matrix(nrow=nrow(x1)*nrow(data), ncol=3)
for (k in 1:3)
for (w in 1:nrow(data))
{
if (gen[w,k]<gab[h,k]) cc[w,k]=0 else cc[w,k]=gen[w,k]-gab[h,k]
}
}
if (a[i,3]==1)
{
gab=as.matrix(x5[,1])
gen=as.matrix(data[, (v+2)])
dd=matrix(nrow=nrow(x1)*nrow(data), ncol=1)
for (k in 1:1)
for (w in 1:nrow(data))
{
if (gen[w,k]<gab[h,k]) dd[w,k]=0 else dd[w,k]=gen[w,k]-gab[h,k]
}
}
else
if (a[i,3]==2)
{
gab=as.matrix(x5[,2:3])
gen=as.matrix(cbind(data[, (v+2)], data[, (v+2)]))
dd=matrix(nrow=nrow(x1)*nrow(data), ncol=2)
for (k in 1:2)
for (w in 1:nrow(data))
{
if (gen[w,k]<gab[h,k]) dd[w,k]=0 else dd[w,k]=gen[w,k]-gab[h,k]
}
}
else
{
gab=as.matrix(x5[,4:6])
gen=as.matrix(cbind(data[, (v+2)], data[, (v+2)], data[, (v+2)]))
dd=matrix(nrow=nrow(x1)*nrow(data), ncol=3)
for (k in 1:3)
for (w in 1:nrow(data))
{
if (gen[w,k]<gab[h,k]) dd[w,k]=0 else dd[w,k]=gen[w,k]-gab[h,k]
}
}
}

```

```

}
}
if (a[i,4]==1)
{
gab=as.matrix(x6[,1])
gen=as.matrix(data[, (v+3)])
ff=matrix(nrow=nrow(x1)*nrow(data),ncol=1)
for (k in 1:1)
for (w in 1:nrow(data))
{
if (gen[w,k]<gab[h,k]) ff[w,k]=0 else ff[w,k]=gen[w,k]-gab[h,k]
}
}
else
if (a[i,4]==2)
{
gab=as.matrix(x6[,2:3])
gen=as.matrix(cbind(data[, (v+3)],data[, (v+3)]))
ff=matrix(nrow=nrow(x1)*nrow(data),ncol=2)
for (k in 1:2)
for (w in 1:nrow(data))
{
if (gen[w,k]<gab[h,k]) ff[w,k]=0 else ff[w,k]=gen[w,k]-gab[h,k]
}
}
else
{
gab=as.matrix(x6[,4:6])
gen=as.matrix(cbind(data[, (v+3)],data[, (v+3)],data[, (v+3)]))
ff=matrix(nrow=nrow(x1)*nrow(data),ncol=3)
for (k in 1:3)
for (w in 1:nrow(data))
{
if (gen[w,k]<gab[h,k]) ff[w,k]=0 else ff[w,k]=gen[w,k]-gab[h,k]
}
}
ma=as.matrix(cbind(aa,cc,dd,ff))
mx=cbind(rep(1,nrow(data)),data[,2:q1],na.omit(ma))
mx=as.matrix(mx)
C=pinv(t(mx)%*%mx)
B=C%*%(t(mx)%*%data[,1])
yhat=mx%*%B
SSE=0
SSR=0

```

```

for (r in 1:nrow(data))
{
  sum=(data[r,1]-yhat[r,])^2
  sum1=(yhat[r,]-mean(data[,1]))^2
  SSE=SSE+sum
  SSR=SSR+sum1
}
Rsqr=(SSR/(SSE+SSR))*100
MSE=SSE/p1
A=mx%*%C%*%t(mx)
A1=(F-A)
A2=(sum(diag(A1))/p1)^2
GCV[h,i]=MSE/A2
}

if (a[i,1]==1) sp=x1[,1] else
if (a[i,1]==2) sp=x1[,2:3] else
sp=x1[,4:6]
if (a[i,2]==1) spl=x3[,1] else
if (a[i,2]==2) spl=x3[,2:3] else
spl=x3[,4:6]
if (a[i,3]==1) spline=x5[,1] else
if (a[i,3]==2) spline=x5[,2:3] else
spline=x5[,4:6]
if (a[i,4]==1) spliness=x6[,1] else
if (a[i,4]==2) spliness=x6[,2:3] else
spliness=x6[,4:6]
kkk=cbind(sp,spl,spline,spliness)
cat("=====", "\n")
print(i)
print(kkk)
print(Rsq)
}
write.csv(GCV,file="C://Users//us//My Documents//output GCV
kombinasi.csv")
write.csv(Rsq,file="C://Users//us//My Documents//output Rsq
kombinasi.csv")
}

```

e. Uji Parameter dengan Menggunakan Tiga Titik Knot

```

uji=function(alpha,para)
{
  data=read.csv("C://Users//us//My
Documents//DATA.csv",sep=";",header=TRUE)
  knot=read.table("C://Users//us//My
Documents//knot.txt",header=FALSE)
  data=as.matrix(data)
  knot=as.matrix(knot)
  ybar=mean(data[,1])
  m=para+2
  p=nrow(data)
  q=ncol(data)
  dataA=cbind(data[,m],data[,m],data[,m],data[,m+1],data[,m+1],data[,m
+1],data[,m+2],data[,m+2],data[,m+2],data[,m+3],data[,m+3],data[,m+
3])
  dataA=as.matrix(dataA)
  satu=rep(1,p)
  n1=ncol(knot)
  data.knot=matrix(ncol=n1,nrow=p)
  for (i in 1:n1)
  {
    for(j in 1:p)
    {
      if (dataA[j,i]<knot[1,i]) data.knot[j,i]=0 else
      data.knot[j,i]=dataA[j,i]-knot[1,i]
    }
  }
  mx=cbind(satu,
data[,2:m],data.knot[,1:3],data[,m+1],data.knot[,4:6],data[,m+2],data.k
not[,7:9],data[,m+3],data.knot[,10:12])
  mx=as.matrix(mx)
  B=(pinv(t(mx)%*%mx))%*%t(mx)%*%data[,1]
  cat("=====", "\n")
  cat("Estimasi Parameter", "\n")
  cat("=====", "\n")
  print (B)
  n1=nrow(B)
  yhat=mx%*%B
  res=data[,1]-yhat
  SSE=sum((data[,1]-yhat)^2)
  SSR=sum((yhat-ybar)^2)
  SST=SSR+SSE
  MSE=SSE/(p-n1)
  --- --

```

```

MSR=SSR/(n1-1)
Rsqr=(SSR/(SSR+SSE))*100

#uji F (uji serentak)
Fhit=MSR/MSE
pvalue=pf(Fhit,(n1-1),(p-n1),lower.tail=FALSE)
if (pvalue<=alpha)
{
  cat("-----","\n")
  cat("Kesimpulan hasil uji serentak","\n")
  cat("-----","\n")
  cat("Tolak Ho yakni minimal terdapat 1 prediktor yang signifikan","\n")
  cat("","\n")
}
else
{
  cat("-----","\n")
  cat("Kesimpulan hasil uji serentak","\n")
  cat("-----","\n")
  cat("Gagal Tolak Ho yakni semua prediktor tidak berpengaruh signifikan","\n")
  cat("","\n")
}

#uji t (uji individu)

thit=rep(NA,n1)
pval=rep(NA,n1)
SE=sqrt(diag(MSE*(pinv(t(mx)%*%mx))))
cat("-----","\n")
cat("Kesimpulan hasil uji individu","\n")
cat("-----","\n")
thit=rep(NA,n1)
pval=rep(NA,n1)
for (i in 1:n1)
{
  thit[i]=B[i,1]/SE[i]
  pval[i]=2*(pt(abs(thit[i]),(p-n1),lower.tail=FALSE))
  if (pval[i]<=alpha) cat("Tolak Ho yakni prediktor signifikan dengan pvalue",pval[i],"","\n") else cat("Gagal tolak Ho yakni prediktor tidak signifikan dengan pvalue",pval[i],"","\n")
}

```



```

thit=as.matrix(thit)
cat("=====", "\n")
cat("nilai t hitung", "\n")
cat("=====", "\n")
print (thit)
cat("Analysis of Variance", "\n")
cat("=====", "\n")
      cat("Sumber    df    SS    MS    Fhit", "\n")
      cat("Regresi    ", (n1-1), " ", SSR, " ", MSR, " ", Fhit, "\n")
      cat("Error      ", p-n1, " ", SSE, " ", MSE, "\n")
      cat("Total      ", p-1, " ", SST, "\n")
cat("=====", "\n")
      cat("s=", sqrt(MSE), "          Rsq=", Rsq, "\n")
      cat("pvalue(F)=", pvalue, "\n")
write.csv(res, file="C://Users//us//My Documents//residual.csv")
write.csv(thit, file="C://Users//us//My Documents//thitung.csv")
write.csv(pval, file="C://Users//us//My Documents//pvalue.csv")
write.csv(mx, file="C://Users//us//My Documents//mx.csv")
write.csv(B, file="C://Users//us//My Documents//Beta.csv")
write.csv(yhat, file="C://Users//us//My Documents//yhat.csv")
\

```

f. Uji Identik

```

uji=function(alpha)
{
matX=read.table("C://Users//us//My Documents//mx.txt",
header=FALSE)
res=read.table("C://Users//us//My Documents//residual.txt",
header=FALSE)
matX=matX[,2:ncol(matX)]
matX=as.matrix(matX)
res=res[,2:2]
res=abs(res)
res=as.matrix(res)
resbar=mean(res)
p=nrow(res)
B=(pinv(t(matX)%*%matX))%*%t(matX)%*%res
n1=nrow(B)
yhat=matX%*%B
res1=res-yhat
SSE=sum((res-yhat)^2)
SSR=sum((yhat-resbar)^2)

```

```

MSE=SSE/(p-n1)
MSR=SSR/(n1-1)
Fhit=MSR/MSE
pvalue=pf(Fhit,(n1-1),(p-n1),lower.tail=FALSE)
if (pvalue<=alpha)
{
cat("-----","\n")
cat("Kesimpulan hasil uji serentak","\n")
cat("-----","\n")
cat("Tolak Ho yakni minimal terdapat 1 prediktor yang
signifikan","\n")
cat("","\n")
}
else
{
cat("-----","\n")
cat("Kesimpulan hasil uji serentak","\n")
cat("-----","\n")
cat("Gagal Tolak Ho yakni semua prediktor tidak berpengaruh
signifikan","\n")
cat("","\n")
}
cat("Analysis of Variance","\n")
cat("=====","\n")
cat("Sumber    df    SS    MS    Fhit","\n")
cat("Regresi   ",n1-1," ",SSR," ",MSR,"",Fhit,"\n")
cat("Error     ",p-n1," ",SSE,"",MSE,"\n")
cat("Total     ",p-1," ",SST,"\n")
cat("=====","\n")
cat("Fhit","\n")
print(Fhit)
cat("pvalue","\n")
print(pvalue)
}

```

g. Hasil Uji Parameter

```

=====
Estimasi Parameter
=====
      [1]
[1,] 52.417011997
[2,] 1.520623046
[3,] -0.580745604
[4,] 0.054012010

```

[4,] 0.054013918
 [5,] 9.476310559
 [6,] -27.365174828
 [7,] 17.889484507
 [8,] 0.746298680
 [9,] -0.669761158
 [10,] -0.637867769
 [11,] -0.605974381
 [12,] -0.004202079
 [13,] 0.151443525
 [14,] -0.003554536
 [15,] -0.158553621
 [16,] 0.007443954
 [17,] 0.021001509
 [18,] -0.003373324
 [19,] -0.027748286

 Kesimpulan hasil uji serentak

Tolak Ho yakni minimal terdapat 1 prediktor yang signifikan

 Kesimpulan hasil uji individu

Tolak Ho yakni prediktor signifikan dengan pvalue 6.315547e-05
 Tolak Ho yakni prediktor signifikan dengan pvalue 0.004539012
 Tolak Ho yakni prediktor signifikan dengan pvalue 2.563262e-05
 Gagal tolak Ho yakni prediktor tidak signifikan dengan pvalue 0.6612169
 Tolak Ho yakni prediktor signifikan dengan pvalue 0.04992687
 Tolak Ho yakni prediktor signifikan dengan pvalue 0.01664473
 Tolak Ho yakni prediktor signifikan dengan pvalue 0.01690426
 Gagal tolak Ho yakni prediktor tidak signifikan dengan pvalue 0.07792956
 Gagal tolak Ho yakni prediktor tidak signifikan dengan pvalue 0.07397819
 Gagal tolak Ho yakni prediktor tidak signifikan dengan pvalue 0.07397819
 Gagal tolak Ho yakni prediktor tidak signifikan dengan pvalue 0.07397819
 Tolak Ho yakni prediktor signifikan dengan pvalue 0.04505911
 Gagal tolak Ho yakni prediktor tidak signifikan dengan pvalue 0.2204541

Gagal tolak Ho yakni prediktor tidak signifikan dengan pvalue 0.438481

Gagal tolak Ho yakni prediktor tidak signifikan dengan pvalue 0.2313041

Gagal tolak Ho yakni prediktor tidak signifikan dengan pvalue 0.4034271

Gagal tolak Ho yakni prediktor tidak signifikan dengan pvalue 0.3280379

Gagal tolak Ho yakni prediktor tidak signifikan dengan pvalue 0.5999638

Gagal tolak Ho yakni prediktor tidak signifikan dengan pvalue 0.188368

=====

nilai t hitung

=====

[,1]

[1,] 5.6202518

[2,] 3.3743126

[3,] -6.1397046

[4,] 0.4477032

[5,] 2.1455730

[6,] -2.7184271

[7,] 2.7105326

[8,] 1.9021333

[9,] -1.9310706

[10,] -1.9310706

[11,] -1.9310706

[12,] -2.2004874

[13,] 1.2826230

[14,] -0.7974953

[15,] -1.2513761

[16,] 0.8615945

[17,] 1.0134564

[18,] -0.5366059

[19,] -1.3828591

Analysis of Variance

=====

Sumber	df	SS	MS	Fhit
Regresi	18	412.0122	22.88956	3.747336
Error	14	85.51512	6.108223	
Total	32	497.5273		

=====

s= 2.471482 Rsq= 82.81197

h. Hasil Uji Identik

Kesimpulan hasil uji serentak

Gagal Tolak H_0 yakni semua prediktor tidak berpengaruh signifikan

Analysis of Variance

=====

Sumber	df	SS	MS	Fhit
Regresi	18	18,06287	1,003493	0,7020757
Error	14	20,01052	1,429323	
Total	32	38,0734		

=====

Fhit

[1] 0,7020757

pvalue

[1] 0,7628267

BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan pada tanggal 31 Oktober 1992 di kota Surabaya dengan nama lengkap Anindia Yuridiani. Penulis yang sudah akrab dipanggil Anin ini merupakan anak pertama dari dua bersaudara dengan mempunyai satu adik laki-laki. Penulis telah

menempuh pendidikan formal yaitu di TK Puspa Kencana Semarang, SDN Babat Jerawat 1 Surabaya, SMP Negeri 26 Surabaya dan SMA Negeri 11 Surabaya. Setelah lulus dari SMA Negeri 11 Surabaya pada tahun 2010, penulis mengikuti seleksi penerimaan mahasiswa baru ITS dan diterima di jurusan Diploma III Statistika ITS sekaligus menjadi keluarga sigma 21. Kemudian penulis melanjutkan ke jenjang Sarjana di Jurusan Statistika ITS pada tahun 2013. Selama berkuliah di Statistika-ITS, penulis sempat menjadi staff Departemen Kewirausahaan HIMASTA-ITS 2011/2012 dan Ketua Departemen Kewirausahaan HIMASTA-ITS 2012/2013. Jika terdapat kritik dan saran terkait penelitian ini, dapat dikirim melalui e-mail penulis di anindia.yuridiani@gmail.com.